

Physikalische Berichte

Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen
Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

unter der Redaktion von Karl Scheel

Jahrgang

15. September 1923

Nr. 18

1. Allgemeines.

Haas. Das Naturbild der neuen Physik. Mit 6 Figuren im Text. 114 S. Berlin und Leipzig, Vereinigung wissenschaftlicher Verleger Walter de Gruyter & Co., 1920. Enthält fünf gemeinverständliche Vorträge vor der Wiener Universität und vor Hörern aller Fakultäten an der Leipziger Universität. Die elektromagnetische Theorie des Lichtes. Die Molekularstatistik. Die Elektronentheorie. Relativitätstheorie. Die Quantentheorie. SCHEEL.

Jourdain und G. Sarton. Philip E. B. Jourdain (1879—1919). Isis 5, 126—136, Nr. 13. Mit einem Bildnis und einem Verzeichnis der Arbeiten Jourdain's auf Gebieten der Mathematik, Physik und Philosophie. NEUBURGER.

Freeman Tower. Edward Williams Morley 1838—1923. Proc. Amer. Acad. Soc. 45, 93—98, 1923, Nr. 6. SCHEEL.

Klinckowstroem. Die Anfänge der physikhistorischen Forschung. Rivista di Storia della Scienza 4, 113—122, 1923, Nr. 2. Mit Bibliographie.

Schoy. Aus der astronomischen Geographie der Araber. Originalausgabe aus „Al-Qâûn al-Masûdî“ des arabischen Astronomen Muḥ. b. Ahmed Abûl-ḥasan al-Bîrûnî (973—1048). Isis 5, 51—74, 1923, Nr. 13. NEUBURGER.

Ergele. Gab es schon vor Helmholtz einen Augenspiegel? ZS. f. physikal. Opt. 11, 1—9, 1923, Nr. 1.

Jacobsen. Apparat til Maaling af maattet Vanddamps Tryk ved forskellige Temperaturer. Fysisk Tidsskrift 21, 54—56, 1923, Nr. 1/2. SCHEEL.

Biography of scientific literature relating to helium. Circ. Bur. of Standards, Nr. 81, 2. Aufl., 32 S., 1922. Die Literatur über die Eigenschaften und über die Anwendung des Heliums ist bis zum 1. Januar 1922 zusammengestellt. MEISSNER.

Bohr. Neuzeitliche Prüfmaschinen und Prüfeinrichtungen. ZS. d. Ver. Dtsch. Ing. 67, 74—76, 101—104, 336—340, 1923, Nr. 4, 5, 14. [S. 1088.] BERNDT.

Lüdemann. Der Hildebrand-8cm-Theodolit mit Schraubenmikroskop und seine Verwendung bei Stadtvermessungen. ZS. f. Instrkde. 43, 161, 1923, Nr. 5. Zur Untersuchung kam ein Hildebrand-Theodolit mit 80 mm

Grundkreis, der mit Schraubenmikroskopen ausgerüstet war; die Trommellein betrug $10'' = 1,47 \text{ mm}$. Der mittlere unregelmäßige Einstell- und Ablesefehler er sich nach verschiedenen Verfahren zu $\pm 0,60$ bis $\pm 1''$, der Knickungswinkel Mikroskop-Nullpunkte zu etwa $14''$, der Höchstwert der Exzentrizität zwischen Limb und Alhidadenachse zu etwa $2,3''$, die lineare Exzentrizität zu $0,23 \mu$. Eingeh werden die Bauart des Mikroskopkastens und die daran zu stellenden Anforderungen besprochen. Ein fortschreitender Fehler der Meßschraube war auch in Spuren festzustellen; die periodischen Fehler sind gleichfalls so gering, daß sie neben mittleren zufälligen Einstell- und Ablesefehlern kaum in Betracht kommen. mittlere zufällige Fehler eines Striches der Teilung des Grundkreises wurde zu ± 0 ermittelt, der mittlere Betrag eines Teilungsfehlers zu $\pm 0,34''$. Der mittlere B achtungsfehler bei der Messung eines Winkels von 45° ergab sich zu $\pm 0,36''$, mittlere Fehler bei der Messung einer Richtung in einer Fernrohrlage, je nach Beobachtungsverhältnissen, zu $\pm 2,25$ bis $\pm 3,36''$. Der Theodolit reicht also Kleintriangulationen bei Stadtvermessungen im allgemeinen aus, zumal der Fe unter günstigen Beobachtungsverhältnissen bis auf $\pm 1,64''$ heruntergeht. Bei 2 messungen braucht man selbst unter den ungünstigsten Bedingungen nur mit $\pm$ zu rechnen.

E. A. Thanton. An inside caliper. Amer. Mach. (Amer. Ausgabe) 58, 882, 1 Nr. 24. Das Kaliber besteht aus einer U-Feder mit zwei Löchern an den Enden, welchen zwei an je einem Ende zugespitzte Stäbe, dicht nebeneinander liegend, halten werden. Nach Zusammendrücken der Federn lassen sich die Stäbe leicht stellen.

Federal thread lead test gage. Amer. Mach. (Europ. Ausgabe) 58, 678, Nr. 18. Das Meßgerät beruht auf dem üblichen Prinzip mit einem festen und ei auf eine Meßuhr einwirkenden Bolzen; ersterer kann in den Abständen $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ und $2''$ angebracht werden. Die Probe liegt auf einem Tisch, der nach einer S in der gewünschten Höhe eingestellt wird, damit man in einem Axialsch mißt.

C. Büttner und H. Schulz. Messmaschinen und ihre Bedeutung für modernen Betrieb. Präzision 2, 161—162, 1923, Nr. 13. Büttner wendet gegen die Angabe in dem gleichlautenden Aufsatz von Schulz, daß bei 1 maschinen von 2 bis 12 m eine Meßgenauigkeit von $\pm 0,01 \text{ mm}$ zu erreichen ist, weist nach, daß bei der 12 m-Maschine der Gesamtfehler zu etwa $\pm \frac{2}{10} \text{ mm}$ anzuw wäre. Schulz erwidert darauf, daß er selbst in seinem Aufsatz ausdrücklich den Unterschied zwischen Ablese- und Meßgenauigkeit hingewiesen hat.

Albert A. David and Fram. W. Curtis. Tool Engineering. Amer. Mach. (A Ausgabe) 58, 869—871, 1923, Nr. 24. Bei kleinen Toleranzen verwendet man ein oder Doppelfühlhebel, noch besser Meßuhren, was an verschiedenen Beispielen läutert wird. Ferner werden einige Vorrichtungen zur Kontrolle von Hinterdrehu und Lehren zum Einstellen von Stählen beschrieben.

G. Berndt. Die Messung des Flankendurchmessers von Gewinden. Präzision 2, 127—131, 143—146, 154—159, 1923, Nr. 11, 12, 13. Bei fast allen zur Mes des Flankendurchmessers von Gewinden benutzten Geräten wird das Ergebnis d die Fehler des Flankenwinkels und zum Teil auch der Steigung beeinflußt. Es we deshalb die dadurch bei den verschiedenen Meßinstrumenten bewirkten Höchstges fehler berechnet, wobei als zulässige Winkel- und Steigungsfehler die in den

en über Gewindetoleranzen angegebenen Werte für Mittelschrauben und für
 n genommen sind. Die Rechnung ist durchgeführt für metrisches Gewinde
 (Steigungswinkel 60°) bei den Steigungen 0,25, 0,5, 1, 2,5, 5, 7,5 und 10 mm. Behandelt
 zunächst die Flankenschraube mit Kegel und Kimme, die sehr große Fehler
 . Daß man sie bisher nur selten bemerkt hat, liegt daran, daß man unbewußt
 Flankendurchmesser um den dem Winkelfehler entsprechenden Betrag verkleinert
 und die Flankenschraube im groben Durchschnitt den Flankendurchmesser anzeigt,
 sei gleichem Sitz bei richtigem Winkel vorhanden wäre. Die Ergebnisse der
 ung sind für einen Fall auch experimentell bestätigt. Günstigere Ergebnisse
 schon die Flankenschraube mit verkürzten Anlageflächen, während die Schrauben
 bei einander gegenüberstehenden oder zwei seitlich versetzten Kegeln Fehler
 derselben Größe geben, wie die mit Kegel und Kimme ausgerüsteten. Bei der
 methode wird auch die Einstellung parallel zur Steigung berücksichtigt; die
 besten Verhältnisse erhält man, wenn der („günstigste“) Durchmesser so gewählt
 wird, daß sich die Drähte gerade im Flankendurchmesser berühren; man wird dann
 den Winkelfehlern weitgehend unabhängig. Dasselbe gilt auch für die Kugel-
 methode. Die beiden letzten Methoden messen den wirklichen Flankendurchmesser.
 schin werden die folgenden Meßkörper behandelt: zwei zur Achse senkrechte
 er, wobei namentlich der Einfluß der Kantenabrundung berücksichtigt ist, breite
 nd Zylinder, sowie Nut und Zylinder gleicher Dicke. Letztere sind praktisch
 ungenommen frei von den Winkelfehlern, sind aber der Kantenabrundung wegen nur
 Vergleichsmessungen geeignet. Bei dem Gewindekomparator können folgende
 auftreten: schiefe Lage der Achse in der wagerechten und in der senkrechten
 ; falsche Höhenlage. Ersterer lassen sich durch Messung an zwei entgegengesetzt
 ten Flanken und Mittelbildung sehr weit verringern (bei Drehung um 180°
 der Fehler etwas größer). Bei guter Ausführung beträgt der durch eine etwaige
 ung des Mikroskops bewirkte Fehler nur 1μ . Durch Wiederholung der Messung
 ch, je nach der Steigung, mit dem Komparator eine Genauigkeit (für den ab-
 u Wert) von 2 bis 8μ erzielen. So groß ist auch schon der Unterschied, der
 dadurch ergibt, daß die Gewindeflanken nie streng parallel zueinander sind. — Für
 itmessungen sind demnächst am genauesten: „günstigste“ Kugeln, Drahtmethode
 „günstigstem“ Durchmesser, Kegel und Kimme mit verkürzten Flächen. Für
 ichtmessungen gegen ein Normalgewinde sind am genauesten: Nut und gleich
 Zylinder, Kugeln vom „günstigsten“ Durchmesser, zwei zur Achse senkrechte
 er, Kegel und Kimme mit verkürzten Flächen. Für die Praxis ist am besten,
 messungen durch Vergleich mit einem Normalgewinde anzustellen, das mit dem
 Komparator gemessen ist.

BERNDT.

amenz. Der Stand der Passungsfrage in Deutschland und im Aus-
 l. ZS. d. Ver. d. Ing. **67**, 605—612, 1923, Nr. 25. Das einzige Land, in dem die
 en für die Passungen abgeschlossen sind, ist bis jetzt Deutschland. Seinem (aus
 den Veröffentlichungen genügend bekannten) Passungssystem werden die des
 des gegenübergestellt. Die Schweiz hat drei Qualitäten vorgesehen. Die erste
 ngere Toleranzen als die NDJ-Edelpassung, die zweite stimmt mit der Fein-
 g ziemlich überein, nur die drei weitesten Laufsitze der Schweiz haben erheblich
 e Spiele; bei ihnen sind die Toleranzen nach $\sqrt[3]{D}$, die Spiele dagegen anscheinend
 $\sqrt{D}$ gestuft. Die Bewegungssitze der dritten Qualität entsprechen recht gut
 der Schlichtpassung, außerdem hat die Schweiz hier aber noch zwei Ruhesitze.
 rigen hat sie auch die beiden Systeme Einheitsbohrung und -welle, Nulllinie als
 zungslinie und 20° Bezugstemperatur. Österreich hatte sich ursprünglich der

Schweiz, jetzt aber Deutschland mit seinen Normen angeschlossen. Holland hat das System der Einheitswelle genormt mit Nulllinie als oberer Begrenzungslinie. Man hat für diese drei Gütegrade mit sieben Abmareihen für die Bohrungen. Sämtliche Abmareihen stimmen mit den entsprechenden der NDJ-Passungen überein. Die Bezugstemperatur ist gleichfalls 20°. In Schweden sind am verbreitesten die Passungen von Johansson. Die Nulllinie ist Symmetrielinie; auch sonst entsprechen sie wesentlich den früheren Loewe-Schlesinger-Passungen. Es sind aber Bestrebungen zu einer zeitgemäßen Änderung im Gange. In England wird meist das Newall-System mit der Nulllinie als Unsymmetrielinie benutzt; Bezugstemperatur 16 $\frac{2}{3}$ °. Über amerikanische Vorschläge ist bereits früher (nach G. Berndt, Präzision 1922) berichtet. In Rußland ist vorwiegend das System der Einheitsbohrungen mit vier Fest- und sechs Bewegungssitzen vorgeschlagen, wobei Spiele und Toleranzen nach $\sqrt{D}$ wachsen. Es ist Hoffnung vorhanden, daß man sich international auf eine Bezugstemperatur von 20° einigen wird.

E. Wendt. Über die Fehler des Spiegelsextanten. Ann. d. Hydrograph. Dienst. 130—138, 1923, Nr. 6.

Mayo D. Hersey. Note on a general method for determining properties of matter. Journ. Washington Acad. 12, 167—172, 1922, Nr. 7. Die Bemerkungen des Verf. beziehen sich auf Methoden zur relativen Bestimmung von thermischen Eigenschaften, elektrischer Leitfähigkeit, Dichte, innerer Reibung, Oberflächenspannung u. dgl. Alle diese Größen haben mathematischen Charakter. Sie gehen darauf hinaus, daß man aus beobachteten Größen graphisch die gesuchte Größe relativ zu einer mit ihr verglichenen, ebenfalls artigen, bekannten, absoluten Größe finden kann, ohne den Zusammenhang zwischen der gesuchten Größe und der beobachteten Größe zu kennen. Dabei wird ein Theorem von E. Buckingham benutzt. Die Art des Vorgehens wird an zwei Beispielen, der Zähigkeitsbestimmung und Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit erläutert. Eine experimentelle Ausarbeitung der Idee liegt nicht vor.

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

P. Lenard. Über Äther und Uräther. Jahrb. d. Radioakt. 17, 307—356, 1920.

P. Lenard. Über Äther und Uräther. 56 S. Leipzig, Verlag von S. Hirzel.

P. Lenard. Über Äther und Uräther. Zweite, vermehrte Auflage mit Vorwort an deutsche Naturforscher. 66 S. Leipzig, Verlag von S. Hirzel. In dieser Schrift setzt sich P. Lenard mit den Vertretern der Relativitätstheorie auseinander und unternimmt es, aus den alten Grundlagen der Naturerkenntnis dieselben Resultate, soweit sie durch die Erfahrung bestätigt sind, zu erzielen. Der Ton ist polemisch und entspricht der Auffassung Lenards, daß der wenig widerstandsfähige Kampfart einer großen Gruppe unentwegter Relativisten energisch zu begegnen. Mit Recht betrachtet Lenard die Frage der Relativitätstheorie als nicht abgeschlossen und die physikalische Forschung muß ihm dankbar sein, daß er die Hand an der verwundeten Stelle dieser Theorie legt und mit großem Scharfsinn die bekannten, im Gebiet gehörenden Tatsachen einer erneuten Untersuchung unterzieht, um festzustellen, ob sie nicht eher auf einem physikalischen im Gegensatz zu dem analytischen Boden ihre Erklärung finden. So liegt denn eine Arbeit vor uns, die an Gedankentiefe, Reichhaltigkeit und der Fähigkeit, in die kompliziertesten Erscheinungen einzudringen, ihre Zusammenhänge bloßzulegen und auf einer umgestalteten Ätherhypothese

en, kaum ihresgleichen hat. — Entsprechend dem Streitgebiet befaßt sich Lenard vorwiegend mit optischen Erscheinungen und deren Beeinflussung durch Bewegung. Eine Fülle von Bildern, die einer glänzenden wissenschaftlichen, d. h. durch Zahlenmäßige Urteile beherrschten Phantasie entsprungen sind, strömt uns entgegen. Angesichts dieses Reichtums der Ideen müssen wir auf die Wiedergabe der Einzelheiten verzichten und berichten daher nur über die Grundzüge. Der Inhalt der Schrift Lenards läßt sich in zwei Gruppen teilen. Die erste Gruppe umfaßt die Erklärung der Erscheinungen, die zur Aufstellung der Relativitätstheorie geführt haben. Die zweite enthält die Einwände gegen die Relativitätstheorie und eine neue Begründung der wichtigsten Resultate, z. B. der Formel für die transversale Masse und der kinetischen Energie eines bewegten Körpers. Wenden wir uns zur ersten Gruppe. Lenard entwickelt eine Theorie des Äthers und Uräthers. Der Letztere entspricht dem Maxwellschen Äther, während der schlechthin als Äther bezeichnete die Hülle wie eine Hülle umgibt und an ihrer Bewegung teilnimmt. So ist die ganze Welt von einer Ätherhülle umgeben. In diese Hülle wird der Erzeugungsvorgang der Lichtquanten verlegt. Man erkennt, wie das Resultat des Michelsonschen Versuches sofort erklärbar ist, denn die optischen Erscheinungen spielen sich hier nicht in dem mitgenommenen Äther ab und die nach der Maxwellschen Theorie zu erwartenden Effekte entfallen vollständig, weil eben der ganze Apparat, die Lichtquanten eingeschlossen, relativ zu diesem Äther ruht. Lenard untersucht nun sechs verschiedene Klassen: die Aberration, optisch negative Versuche, elektrisch negative Versuche, Doppelsternbeobachtungen, optische Mitführung, Kathodenstrahlenercheinung. Charakteristisch für die Erklärungsweise Lenards ist der Sagnacsche Versuch. Er findet seine natürliche Erklärung durch den Umstand, daß Lichtquelle, Spiegel und Beobachtungsstelle (photographische Platte) bei ihrer Rotation sämtlich sich zur Ätherhülle bewegen und dieser Einfluß der Bewegung macht sich in der berechneten Weise optisch geltend. Nun schließt aber Lenard weiter, daß das Resultat beim Sagnacschen Versuch die Bewegung relativ zum Äther sei und daß es also auch im Gegensatz zur Relativitätstheorie Wirkungen auftreten, wenn der Michelsonsche Apparat sich geradlinig gleichförmig auf der Erdoberfläche bewegt. Dieser Schluß ist von seinem Standpunkt aus unhaltbar. Es ist übrigens daran zu erinnern, daß das Ergebnis des Michelsonschen Versuches mit der allgemeinen Relativitätstheorie im Einklang ist, da die Rotation Kräfte wachruft, die auf die Lichtquanten in bestimmter Weise wirken. — Verf. bespricht weiter die Mitführungsversuche von Fizeau, Michelson, Morley, Zeeman und Harress, die dadurch charakterisiert und erklärbar sind, daß ein bestimmter Bruchteil der Geschwindigkeit des optischen Mediums dem Lichtquanten mitgeführt wird, entsprechend sich auf die Bewegung der Lichtquanten überträgt. Er führt die bekannte Erscheinung auf die Wechselwirkung zwischen Lichtquanten und Mediumsmolekülen zurück und benutzt dabei die Vorlesungen der Dispersionstheorie. — Diese wohlgedachten Erklärungsversuche Lenards auf Grund der Hypothese eines Äthers und Uräthers sind wichtig, weil sie jedem Physiker innewohnenden, echt philosophischen Bedürfnis Rechnung tragen, physikalische Vorgänge durch sinnfällige Bilder und Modelle begreiflich zu machen. Die Befriedigung dieses Bedürfnisses ist ebenso wesentlich für den Fortschritt der Wissenschaft, wie die rein logische Verarbeitung experimenteller Ergebnisse auf analytischem Wege unter Verwendung neuer Zeit- und Raumbegriffe. Lenard betont die Notwendigkeit physikalischer Erklärungsversuche um so mehr, als er sich mit den Grundgedanken der Relativitätstheorie nicht befreunden kann, und mit dem ihm innewohnenden Instinkt des Physikers weist er auf die Schwäche der Einsteinschen Theorie hin.

hin, die willkürliche Annahme der Invarianz der Naturgesetze. Mit Recht Lenard, warum in der allgemeinen Relativitätstheorie, die die Gravitation und das Gesetz der Lichtausbreitung variant sei, während in der speziellen Relativitätstheorie die Invarianz dieses Gesetzes die eigentliche Grundlage bildet. Man hier unwillkürlich, was denn Einstein unter einem Naturgesetz versteht. richtig die Kritik Lenards ist, ergibt sich aus dem von dem Referenten erbr. Beweis der Unverträglichkeit des Äquivalenzprinzips mit dem Invarianzprinzip. dem Versagen des Letzteren ist der Einsteinschen Gravitationstheorie der L. entzogen und jede Berechnung unmöglich gemacht. — Wir wenden uns nun zweiten Teil der Lenardschen Schrift. Lenard unterzieht sich der Aufgabe, der Hauptergebnisse der speziellen Relativitätstheorie abzuleiten, z. B. die änderliche Masse und die kinetische Energie eines Körpers. Er geht aus von Betrachtung der Energie der Lichtquanten und geht dazu über, die Resultate der Berechnungen auf die Elektronen und die gewöhnliche Materie zu übertragen. gelingt ihm unter anderem die Ableitung der berühmten Lorentzschen Massformel. — Gegenüber den Bestätigungen der allgemeinen Relativitätstheorie nimmt Lenard eine kritische Haltung ein. Seit der Veröffentlichung seiner Schrift hat sich aber das Bild zugunsten Einsteins verschoben. Trotz der erwähnten falschen Prämissen führt nämlich seine Theorie zu Resultaten, die innerhalb der heutigen Beobachtungsgrenzen mit der Erfahrung übereinstimmen. Nach Ansicht des Referenten könnte nur eine zukünftige genauere Bestimmung der Merkbeweise die Unrichtigkeit der Einsteinschen Theorie beweisen. Der Einsteinsche Erfolg ist nämlich zu groß. — Zusammenfassend können wir von der Arbeit Lenards sagen, daß sie einen wertvollen Beitrag zu den Erklärungsversuchen optischer und elektromagnetischer Erscheinungen bietet. Seine Unterscheidung von Äther und Uräther macht die Erscheinungen begreiflich, die zur Aufstellung des Relativitätsprinzips geführt haben. Wie sich auch in Zukunft an der Hand neuer Erfahrungstatsachen die physikalischen Hypothesen gestalten mögen, sie werden immer in einer oder anderen Form den Grundgedanken Lenards in sich aufnehmen müssen und darin besteht der bleibende Wert dieser Schrift.

A. H. Buchdahl

Arthur Haas. Das Naturbild der neuen Physik. Mit 6 Figuren im Text. 113 und 114 S. Berlin und Leipzig, Vereinigung wissenschaftlicher Verleger Walter de Gruyter & Co., 1920. [S. 1077.]

Erwin Schrödinger. Über eine bemerkenswerte Eigenschaft der Quantenbahn eines einzelnen Elektrons. ZS. f. Phys. 12, 13—23, 1922, Nr. 1/2. Der metrische Zusammenhang der Weltpunkte wird in der Weylschen Weltgeometrie durch eine Linearform festgelegt, welche in einem Weltgebiet, in dem mit hinreichender Annäherung kartesische Koordinaten x, y, z benutzt werden können, auf einen universellen konstanten Proportionalitätsfaktor

$$dZ \equiv V \cdot dt - 1/c \cdot (\mathfrak{U}_x \cdot dx + \mathfrak{U}_y \cdot dy + \mathfrak{U}_z \cdot dz)$$

ist, wo V und $1/c \cdot \mathfrak{U}$ die gewöhnlichen elektromagnetischen Potentiale bedeuten. Wird mit der Bewegung eines Elektrons e eine Strecke längs des Stückes s der

Weltlinie „kongruent verpflanzt“, so multipliziert sich ihre Maßzahl mit $e \cdot g$, wo g nun eine universelle Konstante von Wirkungsdimension bedeutet. In der Ausrechnung wird gezeigt, daß bei der ungestörten Keplerbahn des Elektrons im H-Atom, beim Zeeman- und Starkeffekt mit und ohne Relativität, sowie

inierten Stark-Zeemaneffekt mit parallelen Feldachsen, dZ in einzelne Teile zerlegt werden kann, deren Integrale, erstreckt über die Perioden der zugehörigen Schwingungen der betreffenden bedingt-periodischen Bewegungen, auf Grund der Quantenbedingungen ganzzahlige Vielfache des Planckschen Wirkungsquantums h ergeben. (W. Wilson, Proc. Roy. Soc. (A) **102**, 478, 1923, definiert neuerdings hierzu die Quantenbedingungen mit Rücksicht auf die allgemeine Relativitätstheorie durch $\oint (p_k + 1/c \cdot \mathcal{U}_k) \cdot dq_k = n_k \cdot h$, woraus sich unter obigen Voraussetzungen mit Benutzung der Gleichheit des Zeitmittels der kinetischen und der potentiellen Energie obiges Resultat ergibt. D. Ref.) Hierbei muß allerdings die konstante von V gerade so normiert werden, daß V im Unendlichen verschwindet, und jene des Potentials eines äußeren elektrischen Feldes so, daß es im Atomkern verschwindet. — Die Bedeutung dieses Resultates liegt darin, daß die „mitgeführte Strecke“ sich stets dann mit einer angenähert ganzzahligen Potenz von $e^{h/g}$ multipliziert, wenn das Elektron sehr nahe an seinen Ausgangsort und damit zugleich in seinen anfänglichen Bewegungszustand zurückkehrt. Der Verf. stellt die Annahme $h/2\pi \cdot \sqrt{-1}$ zur Diskussion, für welche jener Faktor zur Einheit wird, das Elektron die „mitgeführte Strecke“ also nach jedem Quasiumlauf reproduziert.
A. SMEKAL.

Whittaker. On the Quantum Mechanism in the Atom. Proc. Edinburgh Soc. **42**, 129—142, 1922, Nr. 2. [S. 1097.]

J. Alfred Ewing. Note on Professor Whittaker's Paper „On the Quantum Mechanism in the Atom“. Proc. Edinburgh Soc. **42**, 143—146, 1922, Nr. 2. [S. 1098.]

Houstoun. Note on Professor Whittaker's Quantum Mechanism in the Atom. Proc. Edinburgh Soc. **42**, 221—222, 1922, Nr. 2. [S. 1098.]

W. E. D. L. (Liddle). The Importance of Professor Whittaker's Atomic Model compared with other Atomic Models. Proc. Edinburgh Soc. **42**, 223—224, 1922, Nr. 2. [S. 1099.]

Stanley Allen. On Whittaker's Quantum Mechanism. Proc. Phys. Soc. London **34**, 198—202, 1922, Nr. 5. [S. 1099.]

Stanley Allen. The Magnetic Character of the Quantum. Proc. Edinburgh Soc. **42**, 213—220, 1922, Nr. 2. [S. 1099.]

John B. Baker. The Path of an Electron in the Neighbourhood of an Atom. Phil. Mag. (6) **44**, 777—786, 1922, Nr. 262, Oktober. [S. 1099.]

W. Marshall. The Quantum Theory of the Secondary Spectrum of Hydrogen. Proc. Edinburgh Soc. **42**, 247—256, 1922, Nr. 2. [S. 1100.] SMEKAL.

W. Darwin. A Quantum Theory of Optical Dispersion. Nature **110**, 841—842, 1922, Nr. 2773. Im wesentlichen übereinstimmend mit der bereits referierten Veröffentlichung des Verf. Proc. Nat. Acad. Amer. **9**, 25—30, 1923, Nr. 1. Vgl. diese Zeits. S. 788.
A. SMEKAL.

W. Kar. On the Theory of Generalized Quanta and the Balmer Lines. Phil. Mag. (6) **45**, 610—621, 1923, Nr. 267, März. Der Verf. schlägt eine „Ver-

„allgemeinerung“ der Planck-Sommerfeldschen Quantenbedingungen vor, was darin besteht, daß er setzt

$$\int_0^{n_0} T \cdot \delta H = n_0 \cdot h, \quad \int_0^{n_k} \Phi_k \cdot \delta p_{\varphi_k} = n_k \cdot h.$$

Hierbei bedeuten H die Energie des dynamischen Systems, T seine Periode, p_{φ_k} zu den Koordinaten φ_k gehörigen Impulse, Φ_k die Perioden der φ_k , δ Variat bei denen die Zeit ungeändert bleibt. Wie die Quantenbedingungen von nicht einperiodischen Systemen beschaffen sein sollen, wird nicht gesagt, ebenso wenig für man Angaben über die Aussagen der Adiabatenhypothese über diese Quantenbedingungen oder über die Wahl der Koordinaten φ_k . Es wird allgemein, sowohl für linearen Oszillator, Rotator und Keplerellipse ohne Relativität gezeigt, daß die gewöhnlichen und die „verallgemeinerten“ Quantenbedingungen zu identischen Ergebnissen führen. Die relativistische Keplerbewegung wird vom Verf. irrtümlich ebenfalls als einfach-periodisches Problem behandelt (bekanntlich ist sie bei periodisch vom Periodizitätsgrad 2. D. Ref.), so daß er zu falschen Ergebnissen kommt. Er findet, daß die Energie von einer einzigen Quantenzahl abhängt und behauptet, mittels seiner Formel zu einer besseren numerischen Darstellung der Balmerischen Formel zu kommen, als die Sommerfeldsche Theorie; er gibt zu, auf eine Erklärung für das Auftreten der Feinstruktur verzichten zu müssen.

A. SMY

H. Rausch von Traubenberg. Über die Möglichkeit der räumlichen Quantelung von angeregten Wasserstoffatomen im Magnetfeld. *Naturwissensch.* 10, 791—792, 1922, Nr. 36. Mit Bezugnahme auf die Stern-Gerlach'schen Versuche über die Richtungsquantelung von Silberatomen im Magnetfeld (Ber. 3, 254, 294, 964, 1922) hebt der Verf. im Anschluß an Bohr hervor, daß von einigen Beobachtern gefundene teilweise Polarisation des von verschiedenen Lichtquellen in schwächeren Magnetfeldern ausgesandten Lichtes auf einen ähnlichen Richtungseffekt zurückzuführen sei. Er untersuchte H-Kanalstrahlen, welche durchbohrten Pole eines Elektromagnets passierten. Bei niedrigem Druck zeigt sich tatsächlich teilweise Polarisation, die auf Einstellung der Impulsachse der Wasserstoffatome in die Richtung der magnetischen Kraftlinien zurückgeführt werden kann. Bei hohen Drucken verschwindet der Effekt. Der Verf. beabsichtigt, seine Beobachtungen auch auf Kanalspektren anderer Gase auszudehnen.

A. SMY

Otto Stern. Über den experimentellen Nachweis der räumlichen Quantelung im elektrischen Feld. *Phys. ZS.* 23, 476—481, 1922, Nr. 22/23. Im Anschluß an den gemeinsam mit Gerlach erbrachten experimentellen Nachweis der räumlichen Quantelung von Ag-Atomen im Magnetfeld (diese Ber. 3, 254, 294, 1922) diskutiert der Verf. die Möglichkeiten eines analogen Nachweises im elektrischen Feld. Für Wasserstoffatome ergibt sich im inhomogenen Feld unter vergleichbaren Bedingungen theoretisch eine etwa tausendmal größere Ablenkung als im Magnetfeld, jedoch nur für die höheren Quantenzustände; unangeregte Atome werden nicht gelenkt. Wegen der außerordentlichen experimentellen Schwierigkeiten, welche die Prüfung dieser Voraussage entgegenstehen würden, wird die gleiche Frage hinsichtlich der Alkali-Atome geprüft und hierzu die Theorie des „inhomogenen Starkeffektes“ entwickelt. Es zeigt sich hierbei ein prinzipieller Unterschied gegenüber dem H-Atom: Die mittlere potentielle Energie des Alkali-Atoms verschwindet im homogenen Feld (im Gegensatz zum H-Atom) und erreicht erst im inhomogenen Feld einen von Null verschiedenen Betrag; eine ponderomotorische Kraft wirkt

om daher erst im inhomogenen Felde zweiter Ordnung. Wird das Alkali-Atom Wasserstoffatom idealisiert, dessen Kern noch mit einer nicht-Coulombschen Zusatzkraft auf das Elektron wirkt, so ergibt die genauere Rechnung für die Aufspaltung $\Delta\nu$ jedes feldfreien, durch die Quantenzahlen n_1 und n_2 charakterisierten

$$h \cdot \Delta\nu = -\frac{e \cdot a_0^2}{16} \cdot n_1^4 \cdot \left(5 - 3 \frac{n_2^2}{n_1^2}\right) \cdot \left(3 \frac{n_3^2}{n_2^2} - 1\right) \frac{\partial E_z}{\partial z}.$$

si bedeutet h das Wirkungsquantum, E_z die z -Komponente des um die z -Achse unsymmetrisch angenommenen elektrischen Feldes, a_0 den Radius der eingekerkerten Wasserstoffbahn, sowie n_1 und n_2 die Haupt- bzw. Impulsquantenzahl des Atoms; die dritte Quantenzahl n_3 legt, wie beim magnetischen Falle, die Impulsmomentenkomponente des Atoms in der z -Richtung als ganzzahliges Vielfaches von $h/2\pi$ fest, ϑ der Winkel zwischen z und dem Gesamtimpulsvektor des Atoms durch $\cos \vartheta = n_3/n_2$ bestimmt wird. (In der Originalarbeit ist sowohl diese als die obige Gleichung durch Druckfehler entstellt.) Für $\frac{\partial E_z}{\partial z} = 10^6$ CGS-Einheiten erhält man für

6000 Å etwa eine Aufspaltung $\Delta\lambda = 0,001$ Å, doch nimmt diese wegen des Faktors mit wachsender Gliednummer der Serienlinie rasch zu. Versuche, den Effekt zu messen, werden in Aussicht gestellt. Während die bisherige Rechnung voraussetzt, daß die Bahnebene des Serienelektrons ihre räumliche Lage im ungestörten Atom unverändert, wird zur Behandlung des allgemeinen Falles mit Bohr vorausgesetzt, daß die Bahnebene des Atomrumpfes und des Serienelektrons während der Bewegung unveränderlich ganzzahlige Vielfache von $h/2\pi$ entsprechen. Die Rechnung ergibt für starke Felder den „normalen“, oben berechneten „inhomogenen Starkeffekt“, für schwache hingegen einen „anormalen“ Effekt, ähnlich wie beim Zeemaneffekt. Man kann sie ebenfalls auf Grund der Bohrschen Annahmen für letzteren aus, so man jedoch einen anomalen Zeemaneffekt mit falschem Rungeschen Nenner; in beiden möglichen Ursachen dieses Mißerfolges, unrichtiges Atommodell oder falscher Ansatz der Feldwirkungen, kommt im elektrischen Falle indessen nur die eine in Betracht. — Hinsichtlich der Theorie der Linienverbreiterung ergibt der „inhomogene Starkeffekt“ in Übereinstimmung mit dem experimentellen Befund und im Gegensatz zum „homogenen“ Effekt eine Verbreiterung nach Rot und nach Violett, während der „homogene“ Effekt eine Verbreiterung nach Violett und nach Rot führt; er führt nicht zu der von Füchtbauer und Joos gefundenen Proportionalität der Verbreiterung mit der ersten Potenz des Druckes. Ferner wird die Anwendung der Theorie des „inhomogenen“ Starkeffektes auf die Feinstruktur der Alkalilinienspektren erwogen. Endlich berechnet der Verf. die der Größe $\frac{\partial^2 E_z}{\partial z^2}$ proportionale paramotorische Kraft des inhomogenen Feldes auf ein Alkali-Atom. Ein aus einem Atom bestehender Molekularstrahl wird in der z -Richtung in so viele Strahlen zerspalten, als verschiedene Quantenzustände in ihm vorkommen. Die berechnete Ablenkung ist klein, aber noch gut meßbar, Versuche darüber sind seit längerer Zeit im Gange.

A. SMEKAL.

Dr. Freundlich. Über die Bedeutung der Physik des Unmeßbar-Kleinen für die physikalische Forschung. Naturwissensch. 11, 399—402, 1923, Nr. 21. Die klassische Mechanik hat seit einem Jahrhundert nicht mehr zur Aufdeckung neuer Zusammenhänge geführt; alles grundsätzlich Neue stammt aus der Atomphysik. Man erblickt Freundlich die Bestätigung eines Gedankens von Riemann: daß empirische Begriffe, in denen die räumlichen Maßbestimmungen gegründet sind, im Unendlich-Kleinen ihre Gültigkeit zu verlieren scheinen und daß man eben darum

dort die meiste Aussicht habe, einen inneren Grund für die Maßverhältnisse zuspüren. Einen solchen inneren Grund hat Einsteins Gravitationstheorie geliefert und diese hängt zwar nur an einem, aber an einem sehr wesentlichen Punkt mit der Atomphysik zusammen — nämlich in der Theorie des Elektrons und seiner Träger. Auch die elektrodynamischen Erscheinungen, meint Freundlich, müßten einen inneren Grund für eine Metrik abgeben können. Rein formal habe dies gezeigt; die von der Relativitätstheorie angenommene Gleichheit der Ausbreitungsgeschwindigkeit für Licht und Gravitation fordere aber eine kausale Beziehung zwischen Elektrizität, Gravitation und Maßbestimmungen, welche beim Studium Vorgänge im Atomverband, also im unmeßbar Kleinen, sicher einmal entdecken werden würde.

3. Mechanik.

Joseph Lipka. On irreversible dynamical systems. Journ. Math. Phys. 73—87, 1923, Nr. 2. Der Verf. nennt ein konservatives Kraftfeld reversibel, wenn die Bewegungsgleichungen eines Teilchens ungeändert bleiben, falls in ihnen die Zeit t mit $-t$ vertauscht wird; in diesem Fall können die Bahnlinien in jeder Richtung beschrieben werden. Wenn aber die Bewegungsgleichungen durch Vertauschen von t mit $-t$ geändert werden, so ist das Feld irreversibel und die Bahnlinien können nicht in jeder Richtung beschrieben werden. Untersucht werden die geometrischen Eigenschaften der Bahnlinien in einem irreversiblen Felde.

Alfred Denizot. Przyczynek do kinematyki ciała sztywnego. Contributions à la cinématique d'un corps solide. S.-A. Wiadomości Matematyczne 57—64, 1922. Die Bewegung eines festen Körpers um einen festen Punkt O ist darstellbar durch die Rotation ω des Körpers um eine Achse $O\omega$. In bezug auf ein mit dem Körper fest verbundenes rechtwinkliges Achsenkreuz $Oxyz$ seien p, q, r die Rotationen des Körpers um bzw. Ox, Oy, Oz . Dann ist ω die Resultante von p, q, r . Letztere sind Funktionen der drei Eulerschen Winkel φ, ψ, ϑ und ihrer ersten Differentialquotienten nach der Zeit. — Der Verf. zeigt, daß die Berechnung von p, q, r nicht nötig ist, um ω und die Lage von $O\omega$ zu erhalten. Die Eulerschen Winkel bestimmen nämlich zwei neue Achsen $O\xi$ und $O\eta$, welche aufeinander senkrecht stehen. Bei der Bewegung des Körpers rotiert das rechtwinklige

Achsenkreuz $O\xi\eta z$ mit der Winkelgeschwindigkeit $\Omega = \sqrt{\left(\frac{d\vartheta}{dt}\right)^2 + \left(\frac{d\psi}{dt}\right)^2}$ um die Achse $O\Omega$, deren Richtung sich ebenfalls aus den Winkeln φ, ψ, ϑ ergibt. Der Vektorendifferenz $\omega - \Omega = \frac{d\varphi}{dt}$ ist, so sind ω und die Richtung von $O\omega$ bekannt.

Junzô Ôkubo. On the Vibration of Plastic Layers. Science Rep. Tôkyô Univ. 12, 33—38, 1923, Nr. 1. Berechnet wird die freie Schwingung von Schichten eines plastischen Materials. In den Schichtflächen wirkt eine Reibung, daher ist die Bewegung eine gedämpfte Schwingung. Aus den für die Schwingungsdauer und logarithmische Amplitudendekrement erhaltenen Werten ergibt sich die Größe der Reibungskoeffizienten. Die nach dem Aufhören der Bewegung zurückbleibende Verschiebung wird unter der Annahme berechnet, daß sie proportional ist der Amplitude der maximalen Deformation und umgekehrt proportional dem Reibungskoeffizienten.

Föppl. Über eine Analogie zwischen rotierender Scheibe und besser Kreisplatte (Nachtrag). *ZS. f. angew. Math. u. Mech.* **2**, 480, 1923, 1. Es wird darauf hingewiesen, daß das in obigem Aufsatz behandelte Beispiel in einer Arbeit von H. Holzer: „Platten mit veränderlicher Dicke und einige Formen solcher Platten“ in der „*ZS. f. d. ges. Turbinenw.*“ 1918 behandelt ist. Der wesentliche Inhalt des obigen Aufsatzes wird durch die Arbeit von Holzer in keiner Weise berührt.

L. FÖPPL.

Schmidt. Über Energieübertragung durch schwingende Systeme. *Maschinenbau* **2**, 535—538, 1923, Nr. 14. Im Anschluß an eine dem Referenten nicht mögliche Abhandlung von Schieferstein (*Maschinenbau* **2**, Heft 5/6) wird unter Berücksichtigung von Dämpfungskräften der Wirkungsgrad eines schwingungsfähigen mechanischen Systems berechnet. Es werden Diagramme für den Einfluß der Kopplung Dämpfung auf den Wirkungsgrad gegeben. Das im Resonanzfall bei fehlender Dämpfung auftretende Maximum des Wirkungsgrades verflacht sich mit zunehmender Dämpfung immer mehr. Verf. bezweifelt die Verwendungsmöglichkeit des Resonanzbetriebes im Maschinenbau, da man „stets vorziehen wird, die großen Massenkräfte durch stabile, starre Maschinenelemente aufzunehmen, als sie mit meistens sehr vollkommenen Federn aufzufangen“. Die Vorteile des Resonanzantriebes werden in der Hauptsache im Apparatebau ausgenutzt werden können.

LÜBCKE.

Geiger. Die Verwendung mechanischer Schwingungen in der Technik. *ZS.* **44**, 289—291, 1923, Nr. 13. Verf. untersucht mechanische Schwingungserscheinungen, die er in drei Hauptgebiete einteilt, und zwar nennt er abweichend von der bei Schwingungen üblichen Bezeichnung der Kopplung in der Physik den Bereich der aufgezwungenen Schwingungen von der Schwingungszahl 0 bis höchstens die Hälfte der Eigenschwingungszahl das Gebiet der starren Kopplung; in einem kurzen Bereich um die Eigenfrequenz herrscht die Resonanzkopplung, und von dem doppelten der Eigenschwingungszahl an nach höheren Frequenzen hin überwiegt das sehr große Gebiet der losen Kopplung. Die starre Kopplung wird weiter als Verbindung durch starre Zwischenglieder zwischen Getriebeteilen definiert. Die Resonanzkopplung wird im Anschluß an die Ausführungen von Schieferstein (diese Ber. S. 457) genauer studiert, besonders die Frage, ob sich bei Ausnutzung der Resonanz bessere Wirkungsgrade erzielen lassen. Unter Berücksichtigung der Reibung ergeben sich Fälle, wo im Resonanzfall der Wirkungsgrad verbessert wird, in anderen Fällen ist es jedoch nicht der Fall, so daß jeder Fall gesondert untersucht werden muß. Die lose Kopplung benutzt man z. B., um ungleichmäßige Drehmomente durch elastische Zwischenglieder zu verbessern. Auch die meisten mechanischen Meßinstrumente, Seismographen und Pallographen haben nach den Angaben des Verf. lose Kopplung. Zum Schluß wird auf die vom Verf. konstruierten Pallographen und Vibrographen verwiesen.

LÜBCKE.

Schüler. Die Verwendung mechanischer Schwingungen in der Technik. *ZS.* **44**, 458—459, 1923, Nr. 20. Im Anschluß an vorstehend referierte Arbeit von Geiger wird ein spezielles Schwingungsgebilde betrachtet, bei dem eine Masse zwischen zwei Federn eingespannt ist, die Masse von einem Kurbelgetriebe in Schwingungen versetzt wird. Bei Änderungen der Frequenz des Kurbelgetriebes ändert sich die auf die Aufhängepunkte ausgeübte Kraft. Im Resonanzgebiet sind die Massendrucke gleich der Federkraft. Diesen Kraftausgleich benutzt man im Kolbenmaschinenbau, in dem man kräftige Kompression vor Hubende anwendet. Die Anordnung von Schieferstein besteht darin, daß die zwischen Getriebe und Masse vorhandene

Plenelstange durch ein elastisches Gebilde (Feder) ersetzt wird. Im Resonanzfall bringt dieses jedoch wenig Nutzen, da wegen Gleichheit der Massen und Federkräfte keine Kraftübertragung erforderlich ist. Diese lose Kopplung hat nur Vorteil in dem Gebiete, wo die Federkraft die Massendrucke überwiegt. Lübb

Cosmo Johns. Note on the importance of the study of the crystal structure and properties of metals at low temperatures. Trans. Faraday Soc. 18, 262—263, 1922, Nr. 2. [S. 1146.] Meissner

J. Czochralski. Die Grundlagen der Verfestigungsvorgänge. ZS. d. Ver. d. Ing. 67, 533—537, 587—592, 1923, Nr. 22 u. 24. [S. 1105.] Bern

P. Ludwik und R. Schen. Das Verhalten der Metalle bei wiederholter Beanspruchung. ZS. d. Ver. d. Ing. 67, 122—126, 1923, Nr. 6. Bereits berichtet in der Veröffentlichung in der ZS. f. Metallkde. 15, 68—73, 1923 (s. d. Ber. S. 7). Bern

F. Mohr. Neuzeitliche Prüfmaschinen und Prüfeinrichtungen. ZS. d. Ver. d. Ing. 67, 74—76, 101—104, 336—340, 1923, Nr. 4, 5, 14. Es werden im wesentlichen die Fabrikate der Firma Mohr u. Federhaff behandelt. Zerreißmaschinen sind überwiegend mit Laufgewichtswage gebaut. Eine neue Ausführungsform der Meßmaschine wird beschrieben; diese wird jetzt auch vielfach bei liegenden Maschinen benutzt, wobei das Kolbengewicht durch Kugellager aufgenommen und dem Druckmesser die nötige Vorspannung durch eine Hg-Säule gegeben wird. Für die automatische Teilung der Probestäbe ist eine Teilmaschine konstruiert. Weiterhin wird eingegangen auf Ketten- und Ankerprüfmaschinen, die Versuchsgeschwindigkeiten bei verschiedenen Antrieben, die Wichtigkeit der regelmäßigen Prüfung der Kraftanzeiger. Der Hagen Druckkraftprüfer beruht auf der Messung der elastischen Durchbiegung eines zylindrischen offenen Biegekörpers, die durch eine Stahlschneide auf eine Anzeigevorrichtung übertragen wird. Für Zugkräfte wird ein flach geschlitzter, zwei Scheiben bildender Stahlkörper verwendet, dessen senkrecht zur Kraftrichtung erfolgende Durchbiegungen gemessen werden. Auf Grund der Versuche von Schlesinger ist für die Prüfung von Werkzeugstählen eine Versuchsdrehbank gebaut, bei welcher die in der Richtung des Schaftes und parallel der Drehbankachse auftretenden Druckkräfte durch zwei Meßdosens ermittelt werden, die je einen Zeiger- und Schreibdruckmesser enthalten. Auf dem rückseitigen Schlitten ist dabei noch eine Brinelldruckvorrichtung angebracht, um damit jederzeit die Festigkeit des untersuchten Werkstoffs bestimmen zu können. Der Meßschlitten läßt sich auch vorhandenen Drehbänken anpassen. Bohrmaschinen lassen sich gleichfalls besondere Tische anbringen zur Messung des senkrechten Bohrdruckes und der auftretenden Drehmomente mittels Meßdosens und eingeschliffener Kolben. Damit läßt sich gleichzeitig der Wirkungsgrad des Maschinenantriebes unter Arbeitsdruck ermitteln. — Pendelschlagwerke werden hauptsächlich für 10 mkg benutzt (während die keramische Industrie solche mit 150 und 100 mkg verwendet), für besondere Zwecke sind mehrfach solche von 25 mkg gebaut. Das Kruppsche Dauerschlagwerk ist auch mit einer Schlagzugvorrichtung versehen. Zur Härteprüfung ist eine trag- und fahrbare Universalkugeldruckpresse bestimmt, die auch im Eisenlager verwendet werden kann, sowie eine ortsfeste Kugeldruckpresse mit Laufgewichtswage. Diese findet auch bei Federprüfmaschinen Anwendung. Dem Abnutzungsprüfer rollt eine Scheibe aus dem zu prüfenden Werkstoff auf eine Scheibe aus gehärtetem Stahl ab, wobei ein bestimmter Schlupf eingestellt bzw. die Gewichtsabnahme bei gleitender Reibung bestimmt werden kann. Die Einrichtung

Erzeugung des Versuchsdruckes von 10 bis 500 kg arbeitet nach dem Prinzip des Rechtsakkumulators. Es wird ferner auch die quer zur Scheibenbelastung aufende Reibungskraft gemessen. Kurz erwähnt sind ferner Verdrehungs-, Biege- und Betonprüfmaschinen.

BERNDT.

Farman Farmer type fatigue testing machine. Amer. Mach. (Europ. Ausg.) 58, 675, 1923, Nr. 18. Bereits berichtet nach der Veröffentlichung in Machinery 54, 1923 (diese Ber. S. 718).

BERNDT.

Kuntze. Über Gütemaßstäbe bei der technologischen Biegeprobe. Mitteilung a. d. Materialprüfungsamt 40, 281—293, 1922, Nr. 6. Die Tetmajersche Biegegröße $B_g = 50 a/q$ (a = Probendicke, q = Krümmungshalbmesser in halber Probendicke) gibt die Dehnung der äußersten Faser in Prozenten an. Es wurden nun an 3 verschiedenen Flußeisen- und Zinkstäben Biegegröße, Biegewinkel und Dehnung an 3 Stellen (mittlere durch Ausmessen einer Teilung) ermittelt. Wurden die Proben bis 180° zusammengelenkt, ohne daß jedoch die Schenkel aufeinanderzuliegen kamen, so ergab sich bei Biegung um einen Dorn B_g bis zu 21 Proz. kleiner, ohne Dorn bis zu 11 Proz. größer als die (im Scheitel gemessene) Dehnung. Eine Gesetzmäßigkeit zwischen den Abweichungen und der Dehnung ist nicht vorhanden. Beim vollständigen Zusammenrücken der Probe war bei Biegung über einen Dorn jener Unterschied kleiner, als dagegen ohne Dorn bis zu 31 Proz. Es liegt dies daran, daß bei den Versuchen die neutrale Schicht nicht in der Probenmitte bleibt. Trägt man dem Rechnung, so ist trotzdem ein großer Unterschied zwischen beobachteter und berechneter Dehnung. Hier ist auch die Art der Versuchsausführung von großem Einfluß auf B_g . — Bei der Bestimmung des Biegewinkels zeigte sich, daß bei gleichem Winkel der Dorn-Krümmungshalbmesser von großem Einfluß auf den Dehnungsverlauf ist, und daß der Verlauf der Materialeigenschaften erst bei der Benutzung gleicher Dorne herauskommt. Wenn die Proben der Dornrundung angepaßt haben, nimmt die Dehnung im Scheitel mit mehr zu. Bei der Biegung über Dorne ist demnach der Biegewinkel kein Maßstab für die Beanspruchung des Materials. Dies tritt aber ein, falls man Proben gleicher Form und Abmessungen nimmt, den Versuch stets in gleicher Weise durchführt und keinen Dorn dabei benutzt. Allerdings ist eine Grenze bei einem Biegewinkel von 180° gegeben, bei dem viele Proben noch nicht zum Bruch kommen. Eine Vereinheitlichung der Prüfungsvorschriften wäre also bei der Biegeprobe dringend erforderlich.

BERNDT.

Testing metals with a microphone. Amer. Mach. (Amer. Ausgabe) 58, 880, 1923, Nr. 24. Verfolgt man den Zerreißvorgang mit einem Mikrophon, so treten Geräusche erst auf, wenn die Elastizitätsgrenze erreicht ist.

BERNDT.

O. Arnold. The correlation of the chemical constitutions of „true alloys“ with their micrographic structures. Engineering 115, 699—700, 1923, 1926. [S. 1105.]

BERNDT.

Robert P. Neville and John R. Cain. Effects of carbon and manganese on the mechanical properties of pure iron. Scient. Pap. Bur. of Stand. 18, 411—443, 1922, Nr. 453. Die vorliegende Arbeit (vgl. auch diese Ber. S. 226, Rawdon und Womersley) ist der erste Teil einer beabsichtigten größeren Untersuchungsreihe von reinen Eisenlegierungen mit möglichst wenig Verunreinigungen. Deshalb ist der Herstellung und den dabei beobachteten Vorsichtsmaßregeln ein ziemlich breiter Raum widmet. Das verwendete Material war Elektrolyteisen, auf einer Platte von Armco-

eisen niedergeschlagen, Mangan mit 1,25 Proz. Verunreinigungen, hauptsächlich Fe und C bestehend, sowie C in der Form von gepulvertem Achesongraphit, mit das als Zusatz gebrauchte künstliche Roheisen von 4,45 Proz. C hergestellt wurde. Schmelzungen erfolgten in Magnesiatiegeln unter Vakuum in einem Widerstands mit Heizspirale aus Achesongraphit. — Die gegossenen 1,5 kg-Blöcke wurden zwischen 1100 und 900° gewalzt und aus den erhaltenen Platten Zerreißproben von 2" Länge und 0,357" Durchmesser hergestellt. Sämtliche Proben wurden vor der Prüfung einer Glühung 30° über dem A_{c3} -Punkt (je nach dem C- und Mn-Gehalt zwischen 940 und 770°) unterzogen. — Die an über 100 Proben mit 0 bis 1,6 Proz. C und 0 bis 1,6 Proz. Mn erhaltenen Ergebnisse bezüglich Festigkeit, Streckgrenze, Dehnung, Querschnittsverminderung und Brinellhärte in Abhängigkeit von der Zusammensetzung sind in einer Reihe von Kurvenbildern aufgetragen. Soweit sich deren Inhalt überhaupt kurz in Worte kleiden läßt, können die Hauptwirkungen der Zusätze, die in dem ersten Teil der Arbeit besprochenen Ergebnissen früherer Arbeiten in guter Übereinstimmung stehen, etwa wie folgt zusammengefaßt werden: Zwischen 0 und 0,70 Proz. C wird die Festigkeit mit steigendem C-Gehalt um 0,61 bis 0,81 kg/mm² und die Brinellhärte um 1,8 bis 2,6 für je 0,01 Proz. C erhöht. Dabei gelten die größeren Zahlen für die höheren Mn-Gehalte. Querschnittsverminderung und Dehnung nehmen von 0 bis 1 Proz. C von 82,5 bzw. 40,5 Proz. rasch und gleichmäßig bis auf 0 ab. Dabei werden durch den Mn-Zusatz die kleinen Werte schon bei niedrigem C-Gehalt erreicht. Die Proportionalitätsgrenze wird von C wenig beeinflusst. Die Wirkung des Mangans auf Festigkeit und Brinellhärte besteht in einer Erhöhung derselben um 0,063 bis 0,175 kg/mm² bzw. 0,5 Einheiten pro 0,01 Proz. Mn. Diese Wirkung ist schwächer bei kleinem Kohlenstoffgehalt. Mangan und Kohlenstoff zusammen wirken stärker in ihrer Wirkung auf die Festigkeitseigenschaften im allgemeinen insofern, als die Anwesenheit des einen die spezifische Wirkung des anderen Zusatzes erhöht.

F. STÄBLI

F. C. Langenberg. An investigation of the behaviour of certain steels under impact at different temperatures. *Engineering* 115, 758—760, 788—790, 1923, Nr. 2998, 2999. Es wurden Kerbschlagversuche an Stäben mit Rundkerb mit einem Charpyhammer von 2170 Fußpfund angestellt. Zur Verwendung kamen Proben von Stählen von hohem, mittlerem und niedrigem C-Gehalt, Cr-Ni-Stähle mit niedrigem und mittlerem C-Gehalt und ein Ni-Stahl mit mittlerem C-Gehalt. Ein Teil der Materialien wurde nur geglüht, und zwar 1½ Stunden bei 1553 bis 1697° F; die anderen wurden noch in Öl abgeschreckt und auf zwei verschiedene Temperaturen angelassen. Dann wurden die Kerbstäbe hergestellt. Die Versuche selbst wurden bei Temperaturen von —80 bis 1000° F ausgeführt. Die in Kurven mitgeteilten Ergebnisse entziehen sich einer Wiedergabe im Auszuge. Im allgemeinen kann man nur angeben, daß die C-Stähle das Maximum der Kerbzähigkeit erst bei höheren Temperaturen als die legierten Stähle erreichen, und daß diese zwischen 0 und 1000° F auch im geglähten Zustande jenen überlegen sind. Bei einigen Stählen machte sich auch die Bruchbrüchigkeit durch ein Abfallen der Kerbzähigkeit zwischen 200 und 300° bemerkbar.

BR.

Alexander B. W. Kennedy. Experiments on the yield point of steel in transverse tests. *Engineering* 115, 736—738, 1923, Nr. 2998. Bei Gußeisen liefen Biegungsversuche höhere Werte (19 t) als die gewöhnlichen Festigkeitsversuche (Festigkeit 12 bis 13 t/Quadratzoll). Das wird darauf zurückgeführt, daß neben den stärksten beanspruchten minder beanspruchte Schichten liegen, und daß deren Einwirkung

größer ist, je größer ihr Querschnitt ist. Versuche hatten die folgenden Werte
s Verhältnis der Biege- zur gewöhnlichen Festigkeit ergeben:

Querschnittsform	Verhältnis
Quadrat, auf der Ecke stehend	2,11
Kreis	2,13
Gleichseitiges Dreieck, Spitze oben	1,88
Quadrat, auf der Seite stehend	1,56
Gleichseitiges Dreieck, Seite oben	1,48

rechende Versuche wurden an Schmiedeeisen bezüglich der Fließgrenze angestellt.
alisiert wurden beim Zerreiversuch folgende Werte gefunden: Fließgrenze 20,2,
keit 36,6 t/Quadratzoll, Dehnung 32,5 Proz. (auf 2''). Bei rechteckigen Stäben
elastung in der Mitte ergab sich obiges Verhältnis zu 1,55 und mit verteilter
zu 1,46. Bei quadratischen Stäben (auf der Ecke stehend) war es 1,98 bzw.
Für den Elastizitätsmodul war es bei den Biegungsversuchen 1,044, 1,123 und
bzw. 1,136 mal größer. Neuere Versuche an Gußeisen lieferten für das Verhältnis
estigkeiten folgende Werte: 2,12, 1,89, 2,39 bzw. 2,18. BERNDT.

uer. Das Perlitgueisen, seine Herstellung, Festigkeitseigenschaften
Anwendungsmöglichkeiten. Mitt. a. d. Materialprüfungsamt **40**, 318—329,
Nr. 6. Bereits berichtet nach der Veröffentlichung in Stahl u. Eisen **43**, 553,
diese Ber. S. 719). BERNDT.

van Erckelens. Aluminium-Titan-Legierungen und der Einfluß des
s auf Aluminium. Metall u. Erz **20** (N. F. **11**), 206—210, 1923, Nr. 11.
07.] BERNDT.

er und Fiek. Förderseilbrüche. Mitt. a. d. Materialprüfungsamt **40**, 267
1, 1922, Nr. 6. Bei den eingegangenen Seilproben wurden untersucht der Zu-
der Seile, die mechanischen Eigenschaften der Drähte, C-, P- und S-Gehalt,
es Fasermaterials und Säuregehalt des Trennungsmittels. Bei den beiden ersten
n war das Material in bezug auf die Festigkeit ziemlich ungleichmäßig; noch
er zeigte sich dies bei den Biege- und Verwindeproben. Der C-Gehalt war recht
ankend, der P- und S-Gehalt nicht erheblich. Ähnlich waren die Ergebnisse bei
ritten Seil, namentlich noch in bezug auf das starke Rosten zwischen und im
n der Litzen. Bei einem vierten Seil war Festigkeit und Biegezahl normal, doch
auch hier bei der Verwindung häufig Aufspalten ein. Die Gefügeuntersuchung
bei allen Seilen starke Kaltreckung und zum Teil Querrisse in der Nähe des
us, die wahrscheinlich damit zusammenhängen. Das ungünstige Verhalten bei
Verwindeprobe ist auf Verletzungen der Drahtoberfläche bei Sprödigkeit der
e infolge hohen C-Gehalts und starker Kaltreckung zurückzuführen. Eine ein-
freie Ursache für das Auftreten der Brüche kann nicht angegeben werden. BERNDT.

kann Kothny. Qualitative Untersuchung des Paketierschweieisen.
nt Nr. 28 des Werkstoffausschusses des Ver. deutscher Eisenhüttenleute (Arbeits-
ußsitzung 20. März 1923). 8 S. Unter Paketierschweieisen versteht man ein
, das durch Paketieren von Alteisen oder Walzabfällen und Auswalzen der Pakete
schweihitze erzeugt ist. Für seine Festigkeit ergaben sich im Durchschnitt

etwa folgende Werte (wobei die eingeklammerten Zahlen sich zum Vergleich auf Eisen beziehen): Streckgrenze 27 (31), Bruchgrenze 37 (44) kg/mm², Dehnung 25 (28) Proz., Einschnürung 50 (60) Proz. Über den Einfluß des Ausgangsmaterials gibt folgende Tabelle Aufschluß, die Durchschnittswerte für 15 mm Rundstäbe enthält:

	Streckgrenze	Bruchgrenze	Dehnung	Einschnürung
Flußeiseneinlage	38 kg/mm ²	53 kg/mm ²	20 Proz.	50 Proz.
Schweißeiseneinlage	27 „	37 „	21 „	50 „
Alteiseneinlage	30 „	39 „	20 „	50 „

Bei Füllung mit Altmaterial ist die Schweißung erst nach dem zweiten oder dritten Stich, bei Walzabfällen dagegen schon nach dem ersten Stich vollkommen. Der Gehalt des Einsatzes bleibt ziemlich unverändert. Die Kerbschlagzähigkeit ist geringer als die des Flußeisens und unregelmäßiger. Anrisse traten bei einigen Proben nach Stauchung auf die halbe, im allgemeinen aber erst auf ein Viertel Höhe ein; beim Flußeisen sind sie schwächer. Die metallographische Untersuchung lehrte, daß die Schweißung als sehr gut zu bezeichnen ist. Durch Ziehen brach 37 Proz. des Querschnitts stieg die Festigkeit um etwa 75 Proz., und sank die Dehnung auf 10 Proz., die Einschnürung auf 50 Proz. In Leitungswasser erleidet das Schweißmaterial in 50 Tagen einen Gewichtsverlust von 0,11 Proz. gegen 0,09 Proz. beim Flußeisen. Gegen Dauerschlag ist das Schweißmaterial wesentlich empfindlicher, die Schweißzahlen verlaufen sehr unregelmäßig. Schweißmaterial aus Altmaterial ließ sich zu Schleife mit einem lichten Durchmesser gleich der doppelten Dicke, bei der Herstellung aus Schweiß- und Flußeisenwalzabfällen zu einer solchen mit einem Durchmesser gleich der einfachen Dicke zusammenbiegen. Zu Schweißschrauben ist das Material nicht geeignet. Bei der Erzeugung aus Alteisen und Schweißmaterialabfällen sind die Schweißstellen der einzelnen Stücke und die Schweißschlackeneinschlüsse deutlich zu erkennen.

Walter Mindt. Härtebestimmung von Schleifmaterialien. Werkstofftechnik 17, 360—367, 1923, Nr. 12. Die Versuche ergaben, daß bei gleichmäßiger Führung von Schleifmaterial die Schleifwirkung proportional der Zeit ist. Die Schleifleistung a in der Zeiteinheit hängt aber noch ab von der sekundlich zugeführten Menge des Schleifmittels; sie wächst mit dieser bis zu einem Höchstmaß, um dann wieder abzunehmen. Die Lebensdauer des Materials wurde dadurch gemessen, die durch gleiche Mengen in verschiedenen Zeiten bewirkte Materialabtragung gemittelt wurde. Bezeichnet man die Gesamtschleifleistung bis zu einer bestimmten Zeit t mit A und setzt man die Schleifgeschwindigkeit da/dt proportional dem Schleifvermögen $A - a$, so ergibt sich $a = A \cdot (1 - e^{-c \cdot t})$, wo c ein Proportionalitätskoeffizient ist. Da die Gesamtschleifleistung proportional der Quadratwurzel der Menge des aufgetragenen Schleifmittels ist, so kann man setzen $A = G \cdot \sqrt{S}$, wo G die spezifische Gesamtschleifleistung der Mengeneinheit ist. Bei gleichem Material ergab sich die Schleifleistung als unabhängig von der Korngröße. Mit dem Druck wächst die Schleifleistung scheinend bis zu einem Grenzwert und fällt dann rasch ab. Zu untersuchen ist noch die Abhängigkeit von der Geschwindigkeit, der Ausdehnung der Gesamtschleiffläche und der Härte des Vergleichsmaterials. Als Maß für die Härte können sowohl die beiden Werte G und c gemeinschaftlich dienen. Zweckmäßig ersetzt man c durch $G \cdot c$, das die Anfangsschleifgeschwindigkeit der Mengeneinheit darstellt. Die Versuchsergebnisse sind nachstehend zusammengestellt:

Material	$G \cdot 10^3$	$c \cdot 10^5$	$G \cdot c \cdot 10^8$	H_1	H_2	H_3	H_4	E
Sand	42	64	27	308	175	7,0	—	10 300
d (Norton)	142	107	152	1150	1000	9,0	—	—
(Dynamidon) . .	113	139	157	1150	1000	9,0	—	—
(Schmirgel) . .	142	114	162	1150	1000	9,0	—	—
amcarbid	163	106	168	—	—	9,8	—	—
Diamant	163	106	168	1150	1000	9,0	—	—
in	127	193	246	1150	1000	9,0	—	—
d	142	200	284	1150	1000	9,0	—	—
it 21	234	138	310	—	—	—	120	1765
amcarbid	212	229	485	—	—	9,8	—	—
nt	∞	?	495	?	140 000	10,0	—	—
it 13	296	194	575	?	—	—	—	—

bedeuten H_1, H_2, H_3, H_4 die Härten nach Auerbach, Rosiwal, Moss und
 ens und E den Elastizitätsmodul. BERNDT.

Miller und Hugo Leber. Beanspruchungshöhe, Korngröße und Tempe-
 bei Ermüdungserscheinungen. ZS. d. Ver. d. Ing. 67, 357—363, 1923, Nr. 15.
 Versuchen wurde ein Kruppsches Dauerschlagwerk mit variablem Bärge-
 (Schlagarbeit $A = 3,52$ bis $32,7$ cm kg); außerdem wurden die statischen
 Eigenschaften bestimmt, und zwar an zwei Sorten Flußeisen, einem Ni-
 und drei Cr-Ni-Stählen. Die Werte sind tabellarisch zusammengestellt. Die
 der Abhängigkeit der Bruchschlagzahlen (Z_B) von A verlaufen ähnlich wie
 Wöhler für Zug und Biegung durch ruhende Last gefundenen Linien. Aus
 ergibt sich, daß ein Material durch Ermüdung nicht zum Bruch kommt, falls
 anspruch innerhalb der Elastizitätsgrenze bleibt. Im allgemeinen können
 verschiedenen Werkstoffe durch die bei einem bestimmten A beobachteten Z_B
 ander verglichen werden; auf keinen Fall ist A den statischen Eigenschaften
 endend abzustufen. Bei gleichem A nimmt Z_B im allgemeinen mit wachsender
 - und Bruchgrenze zu, ein Zusammenhang zur spezifischen Formänderungs-
 besteht nicht. — Mit Hilfe der Fryschen Ätzung konnte beim Dauerbruch eine
 lographische Störung der Kristallite festgestellt werden, die eine Verfestigung
 sen. Diese Steigerung der örtlichen Sprödigkeit ruft einen Anriß hervor.
 reichend seiner Tiefe schreitet die Verfestigungsform weiter vor und folgt der
 ach. — Der Einfluß der Korngröße auf die Ermüdbarkeit wurde an Proben aus
 0,53proz. C-Stahl bestimmt, die in verschiedener Weise wärmebehandelt wurden,
 ch Korngrößen von 110 bis $1240 \mu^2$ erhalten wurden. Mit wachsender Korngröße
 en die Festigkeit, Härte und Z_B ab, die Dehnung zu, und zwar betrugen die
 ungen 11,3 bis 13,3 Proz. bei einer Steigerung der Korngröße um 1400 Proz.
 er Überführung des lamellaren in körnigen Perlit änderten sich die statischen
 schaften um 26 bis 30 Proz., während Z_B um 52 Proz. abnahm. — Versuche an
 em Flußeisen und Cr-Ni-Stahl bei Temperaturen bis 400° ergaben bezüglich
 statischen Eigenschaften das bekannte Verhalten. Mit wachsender Temperatur
 t Z_B zunächst ab und erreicht ein Minimum bei 50° bei Flußeisen und bei 160°
 en Cr-Ni-Stahl, das besonders ausgeprägt bei dem vergüteten Material ist. Z_B
 t dann stark an bei 150 bis 250° ; bei 300° sind etwa dieselben Werte wie bei
 reicht, während sie jenseits 300° stark abfallen. Ein Zusammenhang zu den
 chen Eigenschaften besteht auch bei höherer Temperatur nicht. BERNDT.

Mayo D. Hersey. Note on a general method for determining properties of matter. Journ. Washington Acad. **12**, 167—172, 1922, Nr. 7. [S. 1080.] MEI

Paul S. Epstein. On the resistance experienced by spheres moving through gases. Phys. Rev. (2) **21**, 373, 1923, Nr. 3. Die von verschiedenen Autoren erhaltenen Ergebnisse für den Widerstand von Kugeln, deren Radius klein ist gegen die mittlere freie Weglänge des Gases, weichen voneinander ab. Der Verf. hat diese Ergebnisse überprüft und gelangt zu vollständiger Übereinstimmung mit den von Lenard gefundenen Werten. Er behandelt ferner den Widerstand großer Kugeln auf kinetischer Grundlage. K. PZ

R. A. Millikan. The physical significance of the constants involved in the complete law of motion of a sphere moving through a gas. Phys. Rev. (2) **21**, 373, 1923, Nr. 3. Die Konstante A im vollständigen Fallgesetz:
$$v = 6\pi\eta av [1 + (l/a)(A + Be^{-e(a/l)})]^{-1}$$
 gibt mit der freien Weglänge l pliziert ein Maß der „Gleitung“ und man erhält für sie durch Kombination hydrodynamischen und kinetischen Theorie eine untere Grenze 0,7004. Die gemessenen Werte sind meist höher, was unzweifelhaft auf spiegelnde Molekelreflexion hinweist. Die Konstante $(A + B)$ ermöglicht, zwischen „Absorption und Wiederverdampfung“ und „diffuser Reflexion“ zu unterscheiden, und die experimentellen Werte stimmen auf letztere, nur ein wenig modifiziert durch mechanische Rauigkeit und auf kleinen Prozentsatz spiegelnder Reflexion. K. PZ

J. Precht. Nachhallmessungen in Röhren. (Nach gemeinsam mit A. C. ausgeführten Versuchen.) Verh. d. D. Phys. Ges. (3) **4**, 5, 1923, Nr. 1. Der Nachhallverlauf in weiten Röhren (Fahrstuhlschacht u. a.) wurde mit Telephon, Verschieberröhren und Saitengalvanometer gemessen. Die Formel von Sabine gilt hier nicht. Es entsteht eine stehende „elliptische“ Welle aus zwei ungleich starken Wellen, die von den geradzähligen bzw. ungeradzähligen Wellen gleicher Fortpflanzungsrichtung gebildet werden. Diese verschwinden bei Resonanz der Reihe nach, so daß die Wellenzüge alternierend und quantenmäßig geschwächt werden und bei Phaseverschied Schwebungen der Resultierenden entstehen. v. HORN

K. S. Van Dyke. Note on some mechanical effects of a sliding electrical contact. Phys. Rev. (2) **21**, 368—369, 1923, Nr. 3. [S. 1113.] L

James W. Barrett. The Resonance Theory of Hearing. Nature **111**, 39, 1923, Nr. 2786. Wie ist bei den winzigen Dimensionen der Schnecke eine physikalische Abstimmung der Basilarmembranfasern auf alle hörbaren Frequenzen möglich?

George Wilkinson. The Resonance Theory of Hearing. Nature **111**, 39, 1923, Nr. 2786. Die Abstimmung der Basilarmembranfasern ist ermöglicht durch die Abstufung ihrer Länge, Masse (hauptsächlich die Belastung durch die Endolymph) und Spannung. Letztere müßte vom niedrigsten zum höchsten Wert im Verhältnis 1:5000 (oder 10000) variieren, was bei der fortschreitenden Differenzierung der Festigkeit des ligamentum spirale (Gray 1900) wohl möglich ist. v. HORN

H. E. Roaf. The Resonance Theory of Hearing. Nature **111**, 498, 1923, Nr. 2786. Ein in der Resonanztheorie bisher übersehener Faktor ist die Viskosität der Labyrinthflüssigkeit, die auf die Schwingungen der Basilarmembranfasern verzögernd wirkt. Das Verhältnis der Widerstände für den höchsten und tiefsten Ton wäre etwa 1:100. Daß außerdem die Fasern verschieden gespannt sind, mag sein, ist aber nicht erwiesen. Die Wirkung der Viskosität ist analog derjenigen bei Vertiefung

tators durch Verkleinerung seiner Öffnung, aber in einer Flüssigkeit natürlich anders als in Luft.

V. HORNBOSTEL.

Lasareff. Über das Adaptationsvermögen des Gehörorgans. Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 50, 101—105, 1922, Nr. 4/6. Vgl. diese Ber. 3, 975, 1922. V. HORNBOSTEL.

Lasareff. Über das Weber-Fechnersche Gesetz für das Gehör. (1. Mitteilung.) Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 50, 110—116, 1922, Nr. 4/6. Von seiner Ionenkonzentration der Reizung aus gelangt Lasareff für Gehörreize von der Stärke u und den entsprechenden Reizzuwachs Δu zu der Beziehung: $\Delta u/(u + \beta) = K$, worin K ein konstantes Zentrum, β ein für das periphere Organ charakteristischer Faktor (β — „Eigenton der Schnecke“). Es wird angenommen, daß jede Zelle auf einer Basalmembranfasern auf eine bestimmte Sinuswelle reagiert. Versuche zeigten, daß K beim selben Reiz (und für dieselbe Frequenz) zu verschiedenen Zeiten annähernd gleich ist, β stärker variiert; mit der Frequenz ändern sich beide Werte erheblich. Nach Verletzung des Ohrs wächst β stark, K kann (durch Übung?) abnehmen. V. HORNBOSTEL.

Lasareff. Über die allgemeinste Fassung des Weber-Fechnerschen Gesetzes. (2. Mitteilung.) Journ. d. russ. phys.-chem. Ges. 50, 117—121, 1922, Nr. 4/6. Lasareff zeigt an, daß der eben merkliche Erregungs- (oder Empfindungs-) Zuwachs ε abhängig ist von dem Zuwachs der Ionenkonzentration ΔC . Ist die Anzahl der erregten Nervenenden p , so läßt sich das Weber-Fechnersche Gesetz durch die Gleichung ausdrücken: $\int_0^p \frac{\Delta C}{C} = \varepsilon = \text{konst.}$ Sind in der erregbaren Substanz n_1 erregende und n_2 hemmende Ionen vorhanden, so nimmt das Gesetz die allgemeine Form an: $\int_0^{n_2} \varepsilon_2 = \Delta E$. Diese Beziehung gilt allgemein für jede sensorische oder motorische Reizung. Die aus ihr ableitbaren speziellen Formen sind für elektrische Reizung, mechanische und Gehörmepfindungen experimentell bestätigt worden. V. HORNBOSTEL.

Freundlich. Zur Dynamik der kugelförmigen Sternhaufen. Phys. Z. 4, 221—223, 1923, Nr. 10. Verf. untersucht das Massenverhältnis der Sterne verschiedenen Spektraltypus für die Sternhaufen Messier 3 und Messier 13. Das Ergebnis früherer Zählungen an kugelförmigen Sternhaufen war, daß dieselben fast alle dem gleichen Gesetz für den Abfall der Sterndichte pro Volumeneinheit mit wachsendem Abstand vom Mittelpunkt zeigen. Dieses Gesetz entspricht aber einem adiabatischen Gleichgewicht, während die statistische Mechanik allein ein isothermes Gleichgewicht voraussetzt. Dieser Zustand muß sich nämlich herstellen, wenn die Sterne lange genug der gegenseitigen Wechselwirkung ausgesetzt waren. Man war daher bemüht, eine physikalische Begründung dieser Erscheinung zu finden. Bei allen diesen Untersuchungen ist bisher jedoch außer acht gelassen worden, daß die Massen einzelner Sterne innerhalb der Haufen nicht gleich sind. Es gelten daher nicht die einfachen Annahmen, die für eine Gaskugel bestehen, welche nur eine einzige Gasart enthält. Und in der Tat, man muß damit rechnen, daß die Sternmassen zwischen 1 und 20 Sonnenmassen liegen können. Nun ist bekannt, daß bei einem isothermen Gleichgewicht die verschiedenen Atomarten sich unabhängig voneinander so anordnen, daß der Dichteverlauf innerhalb jeder Gasart der gleiche ist, als wenn sie allein vorhanden wäre. Deswegen wird bei einem Sternhaufen, der sich im isothermen Gleichgewicht befindet, der Dichteverlauf auch wesentlich davon abhängen, wie die Massen der Sterne voneinander abweichen und in welchem Zahlenverhältnis die ver-

schiedenen großen Sterne zueinander stehen. Es bleiben daher zwei Faktoren willkürlich, welche dazu ausreichen, den beobachteten Dichteverlauf wiederzugeben. Verf. wendet diese Theorie auf die beiden genannten Sternhaufen an und findet, daß der in ihnen festgestellte Dichteabfall durch die Ineinanderschachtelung zweier, im isothermen Zustand befindlicher Haufen von durchschnittlich verschiedener Masse ihrer Mitte dargestellt werden kann.

W. W. Hansen.

William Duane. The radio-active point of view. Proc. Amer. Phil. Soc. 286—288, 1922, Nr. 4. [S. 1103.]

Lund.

Franklin L. Hunt. Aeronautic instruments. Journ. Opt. Soc. Amer. 6, 744, 1922, Nr. 7. Es werden, meist an Hand von photographischen Abbildungen, beschrieben: Höhenmesser; Statoskope; Geschwindigkeitsmesser mit Pitot- und Venturiröhren; Luftdruckplatte, mit Schalenkreuz und Propeller, mit optischen Mitteln; Geschwindigkeitsmesser für Steigleistung; Kompass; Richtungsmesser; Tourenzähler; Leistungsmesser für Öl; Benzinstandmesser; Thermometer; Karten; Sextanten; Saugapparate; Registrierinstrumente für Druck, Temperatur und Geschwindigkeit; Wasserstoffgasanzeiger. — Hervorzuheben ist vielleicht die Anwendung des Induktors als fernzeigender Kompaß: Eine Spule rotiert im Erdfeld, und aus der Größe des in ihr induzierten Stromes kann auf die Richtung zum Erdfeld geschlossen werden.

Meissner.

Edwin B. Wilson. The effect of longitudinal moment of inertia on the dynamic stability of airplanes. Phys. Rev. (2) 21, 370, 1923, Nr. 3. Vergleicht man das longitudinale Trägheitsmoment bei festbleibender Lage des Schwerpunktes, so wird dadurch die Seitenbewegung stärker beeinflusst als die longitudinale. Die Wirkung ist so klein, daß sie beim Flug mit einer stabilen Maschine nicht in Betracht achtet werden kann.

Gö.

Heinrich Koppe. Verfahren zur Messung der Geschwindigkeitsleistung von Luftfahrzeugen. ZS. f. Flugtechn. u. Motorluftschiff. 14, 17—25, 1923, Nr. 1. Verf. gibt ein ausführliches Referat über den gegenwärtigen Stand der Messung der Geschwindigkeitsleistung von Luftfahrzeugen, und zwar der Messung bei geradem, geradlinigem und wagerechtem Fluge. Es sind zu unterscheiden drei Methoden, welche die Geschwindigkeit relativ zur Luft direkt durch am Flugzeug angebrachte Geräte messen, und diejenigen, welche die Bewegung relativ zur Erde geben. Die ersteren haben den Mangel, daß sich genaue Resultate nur erzielen lassen, wenn die Meßgeräte in bestimmter, dauernd gleicher Montierung am Flugzeug angebracht werden. Um nach der zweiten Methode, mit der sich Verf. daher eingehend beschäftigt, die Geschwindigkeit relativ zur Luft zu ermitteln, muß man die Bewegung bestimmen. Dazu verhilft die Beobachtung der Bewegung von natürlichen und künstlichen Wolken oder Pilotballonen über dem Erdboden, das Fliegen in verschiedenen Richtungen und navigatorische Hilfsgерäte. Bei der Messung der Geschwindigkeit relativ zum Erdboden sind folgende Verfahren zu unterscheiden: teils vom Fahrzeuge aus, teils vom Boden aus zur Anwendung kommen: Meßung durch einfache Augenbeobachtung, Zielphotographie, Beobachtung mit einfachen optischen Hilfsmitteln, unmittelbare Winkelmessung, photogrammetrisches Verfahren, Bombenwurf, Wettrennen. Bei allen Verfahren wird die Genauigkeit wesentlich durch die Güte der Zeitbestimmungen. Am einwandfreiesten erscheinen die photogrammetrischen Verfahren und besonders die Luftbildmessung vom Fahrzeuge aus. Bei dieser werden Aufnahmen bekannter Erdpunkte in gemessenen Abständen gemacht. Die Auswertung der Platten erfolgt nach dem Koppe-Verfahren oder mit dem Bildmeßtheodoliten von Heyde-Hugershoff. Meissner.

Griffiths. The production of liquid oxygen for use on air craft. Faraday Soc. **18**, 224—239, 1923, Nr. 2. [S. 1147.]

B. Moore. Helium in the United States. Nature **111**, 88—91, 1923, Nr. 27. [S. 1146.]

MEISSNER.

4. Aufbau der Materie.

Haas. Das Naturbild der neuen Physik. Mit 6 Figuren im Text. 14 S. Berlin und Leipzig, Vereinigung wissenschaftlicher Verleger Walter de Gruyter & Co., 1920. [S. 1077.]

SCHNEEL.

Schrödinger. Über eine bemerkenswerte Eigenschaft der Quanten eines einzelnen Elektrons. ZS. f. Phys. **12**, 13—23, 1922, Nr. 1/2.

SMEKAL.

Whittaker. On the Quantum Mechanism in the Atom. Proc. Edinburgh Soc., 129—142, 1922, Nr. 2. Von den Tatsachen des lichtelektrischen Effektes und Planckschen Anregungsspannungen ausgehend, versucht der Verf. einen Mechanismus zu konstruieren, welcher die quantenhafte Energieabsorption und -emission erklärt. Er idealisiert das Atom ähnlich, wie dies Ewing (Proc. Edinburgh Soc.) zur Erklärung des induzierten Magnetismus unter anderem vorgeschlagen hat, eine Anzahl von starr verbundenen Magnetstäben gleicher Länge a , deren Angriffspunkt sich gleich jener der Speichen eines Rades um den Mittelpunkt, in dem die gleichnamigen Pole vereinigt befinden, zu drehen vermag. Dieses Modell wird in den Ursprung eines fixen x, y, z -Koordinatensystems gelegt und soll dem Einfluß der längs der x -Achse erfolgenden Annäherung eines Elektrons mit Anfangsgeschwindigkeit u für $x = -\infty$ in der y, z -Ebene in Rotation versetzt werden. Bedeutet M die Summe aller vorhandenen magnetischen Momente, ψ die Summe der Trägheitsmomente aller Magnete und φ den Winkel, den ein bestimmter Magnet gerade mit der y -Achse einschließt, so ergeben sich die Bewegungsgleichungen

$$A \cdot \ddot{\varphi} - \frac{M \cdot e \cdot a^2 \cdot \dot{x}}{(a^2 + x^2)^{3/2}} = 0,$$

$$m \cdot \ddot{x} + \frac{M \cdot e \cdot a^2 \cdot \dot{\varphi}}{(a^2 + x^2)^{3/2}} = 0.$$

Energiegleichung ergibt sich

$$\frac{1}{2} A \cdot \dot{\varphi}^2 + \frac{1}{2} m \cdot \dot{x}^2 = \frac{1}{2} m \cdot u^2.$$

Für $\frac{2 e \cdot M}{\sqrt{A m}} < u$ wird das Elektron nach einer gewissen Annäherung bzw. eventueller Berührung des Atoms „elastisch reflektiert“ und läuft wieder gegen $x = -\infty$ ab, wobei das Atom allmählich wieder zur Ruhe kommt. Für $u > \frac{2 e \cdot M}{\sqrt{A m}}$, wenn

die Anfangsenergie größer als $U = \frac{2 e^2 M^2}{A}$ war, kann es das Atom durchdringen und seinen Weg gegen $x = +\infty$ fortsetzen; es hat dann genau den Energieanstieg U an das Atom abgegeben, wie es dem „unelastischen“ Elektronenstoß entspricht. Bedeutet ω die Endwinkelgeschwindigkeit des Atoms bei diesem Vorgang, $U = e \cdot M \cdot a$ unabhängig von der Masse des Elektrons. Der Verf. ist sich bewußt, daß das verwendete Modell in vieler Hinsicht unzulänglich ist, meint

aber, daß es nur brauchbare Differentialgleichungen zu liefern habe, bei deren Verwendung dann von ihm abgesehen werden könne (wie dies Maxwell bei der Darstellung der nach ihm benannten Gleichungen getan habe). — Die weiteren Betrachtungen des Verf. beschäftigen sich damit, seine Ergebnisse auf eine etwas andere Form zu bringen und ihre Anwendbarkeit zu erörtern. Er ersetzt den „magnetischen Strom“ seines ursprünglichen Modells durch einen elektrischen Kondensator, dessen Platten dann gerade die Ladungen $+e$ und $-e$ tragen müssen und deutet dies als eine Verschiebung eines Atomelektrons aus seiner Normallage, hervorgerufen durch den Elektronenstoß. Indem er der „Entladung“ des Kondensators die Emission des Hertzschen Oszillators von der Frequenz ν zuordnet, erhält er $\Gamma = h\nu$, wobei das Plancksche Wirkungsquantum h durch die Bedingung eingeführt wird, daß der Quotient aus Selbstinduktion und Kapazität für beliebige Kondensatoren universell und gleich $h^2/\pi^2 e^4$ sein soll. In einem ersten Zusatz wird versucht, jene Härten zu vermeiden, welche im Übergang vom magnetischen Atom zum elektrischen Kondensator liegt. Um die lichtelektrischen Erscheinungen zu erklären, wird angenommen, daß die lichtelektrisch ausgelösten Elektronen freie Elektronen seien und daß diese durch die Bestrahlung keine Ionisation erfährt. In einer zweiten Nachschrift wird die Theorie des Verf. mit der Bohrschen Theorie in Parallele gebracht. A. SM.

Sir J. Alfred Ewing. Note on Professor Whittaker's Paper „On the Quantum Mechanism in the Atom“. Proc. Edinburgh Soc. 42, 143—146, 1922, Nr. 2. Der Verf. bespricht das von Whittaker angegebene Quantenmodell (vgl. vorstehende Referate) und hebt hervor, daß der „magnetische Strom“ nur durch einen gewöhnlichen Kondensator ersetzt werden kann, nicht durch einen sich oszillatorisch entladenden. An Hand eines der Ewingschen Modelle wird gezeigt, wie diese Schwierigkeiten beseitigt und die Wirkung des Elektrons in Torsionsschwingungen des magnetischen Atommodells umgesetzt werden kann. Der Verf. hebt hervor, daß bei dem Whittakerschen Mechanismus eine Änderung von Linearimpuls und Drehimpuls gefolgt werden muß, welche entsprechende Änderungen im umgebenden elektromagnetischen Feld zur Folge haben sollte. Schließlich wird die Deutbarkeit der lichtelektrischen Resonanzvorgänge auf Grund des Whittakerschen Modells berührt. A. SM.

H. Stanley Allen. The Magnetic Character of the Quantum. Proc. Edinburgh Soc. 42, 213—220, 1922, Nr. 2. Bemerkungen zum Whittakerschen Quantenmechanismus (s. vorstehende Referate), mit dem der Verf. seine eigene Deutung der Quantenvorstellungen durch universelle magnetische Einheitskrafttröhren (vgl. Ber. 3, 294, 1922) in Verbindung bringt. Er stellt die Frage nach der Deutbarkeit der Alphastrahlstreuung auf Grund des Whittakerschen Modells, jene Frage, welche bekanntlich zum Rutherfordschen Kernatommodell geführt hat. Die Einführung des Planckschen Wirkungsquantums bei Whittaker wird als zu willkürlich bemängelt und der Whittakersche Ansatz auf Grund der üblichen Quantenbedingungen gerechtfertigt. A. SM.

R. A. Houstoun. Note on Professor Whittaker's Quantum Mechanism in the Atom. Proc. Edinburgh Soc. 42, 221—222, 1922, Nr. 2. Der Verf. zeigt, daß das Whittakersche Modell (s. vorstehende Referate) in numerischer Hinsicht zu Diskrepanzen von befriedigender Größenordnung führt. Für das Plancksche Wirkungsquantum ergibt sich $h = e \cdot \mu \cdot \pi$, wenn das magnetische System aus einem einzelnen Magneten vom magnetischen Moment μa und dem Trägheitsmomente ma^2 besteht (e, m Ladung und Masse des Elektrons). A. SM.

Whittaker. The Importance of Professor Whittaker's Atomic Model and other Atomic Models. Proc. Edinburgh Soc. **42**, 223—224, 1922, Nr. 2. Allgemeine Bemerkungen zur Bedeutung des Whittakerschen Quantenmechanismus (vorstehende Referate). Der Verf. hebt hervor, daß er sowie Conway bereits im letzten Jahre ähnliche Versuche gemacht haben, ein brauchbares Quantenmodell zu finden. A. SMEKAL.

Stanley Allen. On Whittaker's Quantum Mechanism. Proc. Phys. Soc. London **34**, 198—202, 1922, Nr. 5. Darstellung des Whittakerschen Gedankenganges und die obigen Bemerkungen des Verf. zu demselben (vgl. die vorstehenden Referate). Es wird ferner gezeigt, wie man beim Whittakerschen Quantenmechanismus die statischen Quantenkräfte des Langmuirschen Wasserstoffatoms mit ruhendem Elektron (vgl. diese Ber. **3**, 297, 1922) gelangen kann. A. SMEKAL.

B. Baker. The Path of an Electron in the Neighbourhood of an Atom. Phil. Mag. (6) **44**, 777—786, 1922, Nr. 262, Oktober. Der Verf. zeigt durch seine Ausrechnung, daß die Ergebnisse Whittakers (vgl. die vorstehenden Referate) unabhängig von der dabei verwendeten speziellen Annahme sind, daß das Elektron längs der x -Achse auf das magnetische Atommodell zufliegt. Wenn Richtung und Größe der Anfangsgeschwindigkeit so gewählt sind, daß das Elektron das Atommodell durchdringt und sich dessen späterer Einwirkung dauernd zu entziehen vermag, wird stets genau der von Whittaker berechnete Energiebetrag $U = h \cdot \nu$ auf das Atommodell übertragen. A. SMEKAL.

Hargreaves. Atomic Systems based on Free Electrons, positive and negative, and their Stability. Phil. Mag. (6) **44**, 1065—1105, 1922, Nr. 264. Umfangreiche Betrachtungen und Rechnungen über Atommodelle, die im allgemeinen aus einzelnen positiven und negativen Elektronen aufgebaut gedacht werden. Der charakteristische Zug derselben ist, daß sie einen „Ring“ enthalten sollen (bzw. einen Ring), der abwechselnd von äquidistanten positiven und negativen Elektronen durchsetzt ist. Der Mittelpunkt desselben bleibt entweder leer oder wird von positiven Elektronen eingenommen, oder solche befinden sich äquidistant zur Ringebeine auf der Symmetrieachse des Ringes; endlich werden auch selbständige Ladungen zugelassen, deren Bewegung unter dem Einfluß dieser Konfigurationen erfolgt und welche als „Orbits“ bezeichnet werden. Der Verf. beschäftigt sich mit den Gleichgewichtslagen seiner Modelle für stationäre Bewegungen, mit deren Eigenschwingungen und Stabilitätsverhältnissen; von der Einführung von Quantenannahmen wird abgesehen. Für die aller näheren Angaben muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden. Der Verf. traut sich selbst kein Urteil darüber zu, inwieweit seine Modelle einer nützlichen Anwendung fähig sind — eine Frage, die vom Standpunkt der heutigen Atomphysik aus jedenfalls kaum anders als verneint werden könnte. A. SMEKAL.

Bohr. On the Structure of Ideal Electric Atoms. Nature **110**, 873, 1922, Nr. 2774. Zustimmung zu den vorstehend referierten Veröffentlichungen von R. Hargreaves, in denen Modelle namentlich für den Atomkern in Betracht kommen sollen. A. SMEKAL.

Dr. C. Crehore. The Process of Light Radiation from an Atom of a Simple Gas leading to a Possible Interpretation of Planck's Quantum by means of Electrodynamics. IV. Phil. Mag. (6) **45**, 34—64, 1923, Nr. 265, Januar. Der Verf. betrachtet die Wirkungen eines Elektrons, das an einem Wasserstoffatom der gewöhnlichen betrachteten Art (vgl. diese Ber. **2**, 931, 1921; **3**, 607, 1922) nahe vorüberfliegt, auf das letztere. Zugrunde gelegt wird die Sahasche Elektrodynamik, da der

Verf. die Larmor-Lorentzsche in manchen Punkten als fehlerhaft ansieht, findet, daß das Atom durch den Vorbeigang des Elektrons eine gewisse Energiemenge erhält, welche es befähigt, eines seiner beiden Elektronen geradlinig fortzuschleudern, dieses soll nach dem Erreichen einer endlichen Maximaldistanz von $4,677 \cdot 10^{-10}$ zu dem Atom wieder zurückkehren. Zur Klärung dieses Vorganges, der in willkürlicher Weise als einfach-periodisch behandelt wird, benötigt der Verf. den Entropiebegriff, den er ohne Bedenken auf das einzelne (!) Atom anwendet. Im Auszuge ohne Weitläufigkeit näher nicht wiederzugebenden Rechnungen ergibt sich für den bei einmaliger Entfernung und Wiedervereinigung des Elektrons ausgestrahlte Energiebetrag Proportionalität mit der vorhin in die Betrachtung eingeführten Frequenz; der Koeffizient derselben wird willkürlich mit dem Planckschen Wirkungsquantum identifiziert, doch ist er wegen des Auftretens einer unbestimmbaren Konstante direkt nicht berechenbar. Eine Ableitung der Serienformeln des Wasserstoffatoms auf obigen Grundlagen soll einer späteren Publikation vorbehalten bleiben. A. Sm.

A. Encken. Zur Frage des Wasserstoffmolekül-Modells. Naturwissenschaften 1947—948, 1922, Nr. 43. Der Verf. erkennt die Tragweite des von Born gegen das Wasserstoffmolekül-Modell erhobenen quantentheoretischen Bedenkens an, daß das Modell mit der Adiabatenhypothese nicht verträglich sei (vgl. diese Ber. 3, 1922), meint aber, daß der Vorgang der Molekülbildung ganz allgemein über die Adiabatenhypothese zu gehorchen brauche. Er versucht, dies durch Bezugnahme auf Arbeiten von Herzfeld und Polanyi zu begründen, nach denen eine eventuell adiabatisch entstehende, energiereiche, labile Molekel noch einen Zusammenstoß erleiden muß, damit sie unter Energieabgabe in das gewöhnliche Wasserstoffmolekül übergehen könne. Bei diesem Zusammenstoß soll nun die Adiabatenhypothese nicht mehr zutreffen, wie der Verf. mit Berufung auf die durch Zusammenstöße herbeigeführte Umwandlung des metastabilen Orthoheliums in Parhelium belegen zu können glaubt. A. Sm.

John Marshall. The Quantum Theory of the Secondary Spectrum of Hydrogen. Proc. Edinburgh Soc. 42, 247—256, 1922, Nr. 2. Der Verf. behandelt das Problem der Anziehung eines Massenpunktes durch zwei feste Zentren quantentheoretisch und wendet es auf das positive Wasserstoffmolekül an. Im Gegensatz zu den späteren diesbezüglichen Arbeiten von Pauli und Niessen (vgl. diese Ber. S. 642—646) beschränkt er sich auf die ebene Bewegung des Elektrons, von der die Autoren gezeigt haben, daß sie bei Berücksichtigung der langsamen Schwingung der beiden H-Kerne des Ions instabil wird. Die Endformel des Verf. enthält nur zwei Quantenzahlen; eine größere Anzahl von Frequenzen des Vierspektrums werden durch sie ziemlich befriedigend dargestellt, ohne daß hierbei große Quantenzahlwerte zur Verwendung gelangen müßten. A. Sm.

C. G. Darwin. A Quantum Theory of Optical Dispersion. Nature 110, 841—842, 1922, Nr. 2773. [S. 1083.] A. Sm.

Heinrich Teudt. Erklärung des Wasserstoffatoms ohne planetarische Kreisbewegung. ZS. f. Sauerstoff- u. Stickstoff-Ind. 15, 25—28, 1923, Nr. 4. S.

H. Rausch von Traubenberg. Über die Möglichkeit der räumlichen Quantelung von angeregten Wasserstoffatomen im Magnetfeld. Naturwissenschaften 10, 791—792, 1922, Nr. 36. [S. 1084.]

Otto Stern. Über den experimentellen Nachweis der räumlichen Quantelung im elektrischen Feld. Phys. ZS. 23, 476—481, 1922, Nr. 10. [S. 1084.] A. Sm.

Farnsworth. Bombardment of metal surfaces by slow-moving electrons. Phys. Rev. (2) **20**, 358—374, 1922, Nr. 4. [S. 1119.]

Farnsworth. Electronic bombardment of nickel. Proc. Nat. Acad. **8**, 251—254, 1922, Nr. 8. [S. 1119.]

Horton and Ann Catherine Davies. The Ionization of Abnormal Atoms by Low-Voltage Electronic Bombardment. Phil. Mag. (6) **44**, 1146, 1922, Nr. 264. [S. 1117.]

Nad Saha. On the Temperature Ionization of Elements of the Higher Groups in the Periodic Classification. Phil. Mag. (6) **44**, 1128—1139, 1922, Nr. 264. [S. 1118.]

Visson and C. H. Kunzman. The scattering of electrons by platinum and magnesium. Phys. Rev. (2) **21**, 385, 1923, Nr. 3. [S. 1120.]

Horton and Ann Catherine Davies. The Effects of Electron Collisions on Atmospheric Neon. Proc. Roy. Soc. London (A) **98**, 124—146, 1920, Nr. 689. [S. 1118.]

MINKOWSKI.

Szareff. On the Question of the Number of Radiating Atoms of Various Dimension within Gaseous Hydrogen, studied from the point of view of Bohr's Atom Model. Phil. Mag. (6) **45**, 430—432, 1923, Nr. 267, März. [S. 1118.]

Stephen Kelk Ingold and Edith Hilda Usherwood. The Specific Heats of Gases with Special Reference to Hydrogen. Journ. Chem. Soc. **121**, 2286—2291, 1923, Nr. 720. [S. 1141.]

A. SMEKAL.

Hahn. Eine neue Methode zum Studium der Oberfläche und Oberflächenänderung feinverteilter Niederschläge. Nach Versuchen in Gemeinschaft mit Herrn O. Müller. ZS. f. Elektrochem. **29**, 189—192, 1923, Nr. 5 (9/10). Die Methode beruht darauf, daß man den auf ihre Oberflächenausbildung zu untersuchenden Stoffen vor deren chemischer Fällung eine kleine Menge einer emanierenden Substanz, im allgemeinen Radiothor, beimischt und dann das Emanationsverhalten des Niederschlags mißt. Die Emanation scheint den bisher untersuchten Verfallsklassen gegenüber — vor allem Hydroxyde der Schwermetalle und Erden — eine spezielle Valenzbetätigung aufzuweisen; deshalb kommt für den Prozentsatz, in dem die Emanation aus dem zu untersuchenden Körper bei gewöhnlicher Temperatur austritt, nur die größere oder kleinere Oberflächenausbildung bei sonst gleicher Masse in Frage. Der Betrag der entwickelten Emanation läßt sich unschwer feststellen, und es hat dadurch ein bequemes Mittel zur Prüfung der relativen Oberfläche an der Hand. — Werden die Emanationsmessungen von Zeit zu Zeit wiederholt, so kann man die Änderung des Emanationsvermögens einen Rückschluß auf die Alterung des Materials ziehen und dabei gleichzeitig die Bedingungen prüfen, unter denen die Emanation zu einem möglichst geringen Betrage erfolgt, die Oberfläche also möglichst erhalten bleibt.

HAHN.

Radewig. Die Messung des Emanationsgehaltes radioaktiver Quellen nach dem Vergleichsverfahren mit Hilfe von Normallösungen. Strahlentherapie **15**, 384—389, 1923, Nr. 3. Nachdem auf der Freiburger Radiumtagung vom 1921 empfohlen war, Messungen radioaktiver Quellen durch Vergleich mit Normallösungen auszuführen, wurde im Freiburger Radiuminstitut die Herstellung und Eichung für die neue Meßmethode geeigneten Meßapparatur in Angriff genommen und wurden zu gleicher Zeit Versuche begonnen, die über die Brauchbarkeit von

Normallösungen Aufschluß geben sollten. Im ersten Teil gibt der Verf. die Resultate der Prüfung der Normallösungen, die bereits an anderer Stelle (ZS. f. Phys. 13, 1923) ausführlich mitgeteilt worden sind. Im zweiten Teil wird die Meßapparatur für radioaktive Quellmessungen und ihre Eichung beschrieben. Auf einem Zylinderfadenelektrometer nach Wulf ist eine zylindrische Ionisationskammer aufgesetzt, zur Einführung der Emanation dient. Der Ionisationsraum hat einen Inhalt von drei Litern und kann nach außen dicht abgeschlossen und evakuiert werden. Überführung der Emanation wird an den Zerstreustab ein negatives Potential von 30 Volt gelegt und die Anordnung drei Stunden lang stehen gelassen. Es wird in der üblichen Weise der Voltabfall gemessen und der Normalverlust in Abzug gebracht. Für die Eichung der Apparatur wurden Radium-Normallösungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt verwendet; die Eichkurve ist mitgeteilt. Überführung der Emanation in den Meßraum und die Messung selbst braucht nicht mehr an der Quelle selbst vorgenommen zu werden. Die Zeit, die von der Abfüllung des Wassers bis zur Messung verläuft, wird in Rechnung gesetzt. Die Konstanz der Apparatur wird mit Hilfe der Gammastrahlung eines kleinen Radiumpräparates kontrolliert. Es sind Messungen im Gange, um die Aktivität der wichtigsten Quellen in Sachsen nach diesem Verfahren zu bestimmen. P. LUDWIG

A. S. Russell. The Relation of Actinium to Uranium. Nature 111, 703-704, 1923, Nr. 2795. Verf. behandelt die Abzweigung der Actiniumreihe aus der Uranreihe und geht von den Voraussetzungen aus, daß das Atomgewicht von Actinium 210 ist und das Uran Y nicht die unmittelbare Muttersubstanz von Protactinium ist. Sein Zerfallsschema ist das folgende:

Element	Periode	Atomnummer	Strahlenart	Atomgewicht
Actino-Uranium I	$> 5 \cdot 10^9$ Jahre	92	α	240
Uranium Y_1	25,5 Stunden	90	β	238
Uranium Y_2	Wahrscheinl. sehr kurz	91	β	236
Actino-Uranium II	$> 2 \cdot 10^6$ Jahre	92	α	234
Parent of protoactinium	> 20 Jahre	90	β	232
Proto-actinium	$< 1,2 \cdot 10^4$ Jahre	91	α	230
Actinium	20 Jahre	89	β	228
Radio-actinium	19,5 Tage	90	α	226

Verf. kam zu diesem Schema durch Betrachtung der Aufeinanderfolge der Zerfallsarten und Zerfallszeiten, die sonst in den Zerfallsreihen gültig ist. Er weist darauf hin, daß die neue Tabelle in keiner Weise der Geiger-Nuttallschen Beziehung widerspricht und daß in dem neuen Schema nur eine Abweichung von der Fajansschen Alphastrahlenregel vorhanden ist, während bisher drei Abweichungen vorhanden waren. P. LUDWIG

Gerhard Kirsch. Was vermögen die radioaktiven Methoden der Altersbestimmung von Mineralien heute zu leisten? Naturwissensch. 11, 372-373, 1923, Nr. 20. 1. Altersbestimmung an Pechblenden. Zur Ermittlung des Alters eines Uranminerals bestimmt man den Gehalt an Uran und Blei. Nur das Uran mit dem Atomgewicht von 238,03 (RaG) kann für das Alter herangezogen werden. Gleditsch hat für den Bröggerit auf diese Weise etwa 950 Millionen Jahre gefunden. Der Verf. findet für die Joachimsthaler Pechblende durch Kombination der ihm

chen wissenschaftlichen Pechblendeanalysen ein Alter von 207 Millionen Jahren, das Morogoroerz ein Alter von 605 Millionen Jahren. Die Hauptfehlerquelle liegt in der Bestimmung des RaG-Gehaltes. Er spricht seiner Messung eine Genauigkeit von etwa 5 Proz. zu. 2. Das Alter der Ceyloner Thorianite. Die Zerfallskonstante des Thoriums. Die Altersbestimmung von Thoriummineralien ist schwierig, weil bei ihnen eine Beimischung von Uran einen viel größeren Fehler macht, als bei Uranmineralien die Beimischung von Thoriumbestandteilen. Ferner ist die Halbwertszeit des Thoriums nur ungenau bekannt. Aus Atomgewichtsmessungen von Hönigschmidt an Blei aus Ceyloner Thorianitproben errechnet der Verf. die Halbwertszeit des Thoriums und das Alter der Mineralien. Aus der Thorianitprobe läßt sich kein Alter bestimmen, weil das Atomgewicht des Thoriums dem von gewöhnlichem Blei entspricht. Dagegen wird aus ihm die Halbwertszeit des Thoriums zu $2,37 \cdot 10^{10}$ Jahren errechnet. Der zweite Thorianit ergibt ein Alter von 560 bis 600 Millionen Jahren, der dritte von 420 bis 440 Millionen Jahren. Wichtig ist das Vorhandensein zweier Thorianitvorkommen in den Ceyloner Pegmatiten nachgewiesen, die sich um etwa 150 Millionen Jahre im Alter voneinander unterscheiden. 3. Der genetische Zusammenhang zwischen Uran und Thor; ein neues Kriterium für Altersbestimmungen. Der Verf. stellt die Theorie auf, daß das Th eine Muttersubstanz in der U-Plejade besitzt, aus der es durch Alpha-Zerfall entsteht. Nach seinem Atomgewicht würde ein solches Th U zwischen UI und U II stehen und sollte eine Halbwertszeit von etwa 10^8 Jahren haben. Der Verf. macht Rechnungen an, die diese Theorie stützen und benutzt sie zu Altersbestimmungen. Die Berechnungen sind in der Originalarbeit nachzulesen.

P. LUDEWIG.

am Duane. The radio-active point of view. Proc. Amer. Phil. Soc. **61**, 1922, Nr. 4. Als Ergänzung einiger Arbeiten, in denen das Alter der Erde aus geologischen, paläontologischen und astronomischen Standpunkte betrachtet wird, stellt der Verf. die radioaktiven Gesichtspunkte dar. Eine Bestimmung aus der Verfärbung der Halos ist abzulehnen, weil die Stärke der Verfärbung von der Temperatur abhängig ist. Die Messung der Heliummenge in Uranmineralien ergab ein Alter zwischen 8 und 700 Millionen Jahren. Dieser Wert ist ein Minimumwert. Die Bestimmung aus dem Bleigehalt von Uranmineralien führt zu einem Werte von 900 Millionen Jahren. Es sollten hierzu nur solche Mineralien benutzt werden, bei denen sich das Atomgewicht des Bleis zu 206 ergibt.

P. LUDEWIG.

Gross. Kristallwachstum im gerichteten Molekülstrahl. ZS. f. Krist. **21**—422, 1921, Nr. 4. Die Auflösungsgeschwindigkeiten von Kristallflächen verschiedener Orientierung lassen sich zu einer Bezugsfläche des Wachstums zusammenfassen, wie das von N. Blassmann für Gips durchgeführt ist. Diese Bezugsfläche ändert sich mit der Temperatur, mit der Konzentration, mit den Lösungsgenossen. Um einer Deutung der komplizierten Bezugsflächen zu kommen, wurden die Versuchsbedingungen vereinfacht. Von einer Zink- oder Cadmiumschmelze bestimmter Temperatur wurde der Dampf abgesaugt und so ein Strahl von Molekülen mit abmessbaren gleichgerichteten Geschwindigkeiten erzielt. Stellt man in die Bahn des Strahles ein kühl gehaltenes Glasplättchen, so entsteht zunächst ein Anflug von submikroskopischen Kriställchen. Allmählich bilden sich hexagonale bis millimetergroße Kristalle Individuen, deren c-Achsen mehr oder weniger genau parallel mit der Einfallsrichtung des Molekülstrahles orientiert sind. Wendet man die Theorie der Wachstumsrichtungen in der von Johnsen angebahnten, von R. Gross für krummflächige Kristalle erweiterten Form an, so würde in dem vorliegenden Fall die Reflexionsfähigkeit der Kristallflächen für nahezu senkrecht ankommende Moleküle besonders groß werden.

Für die Basis beträgt die Grenze des Molekül-Einfallswinkels, bei der keine merkliche Anlagerung mehr statthaben kann, $\pm 15^\circ$. Der Knudsensche Absorptionskoeffizient

$\frac{a}{s+a} = \alpha$ (wobei a die haftenden, s die zurückgeworfenen Moleküle sind) ist

nicht nur mit der Temperatur, sondern auch mit der kristallographischen Richtung variabel. Statt des normalen Wachstumsvorganges läßt sich ein Wachstum durch andauernde Keimbildung unmittelbar von der glatten Kristallfläche willkürlich hervorrufen, wobei die Keime je nach den gewählten Versuchsbedingungen parallel, zweifachmäßig oder regellos zum Mittelkristall orientiert sind. Das von manchen Forschern angegebene tangentielle Wachstum ließ sich experimentell erreichen und kann erreicht werden, ohne daß das Erklärungsprinzip mittels Auflösungsgeschwindigkeiten in Flächennormale verlassen werden mußte. Über die vorläufigen Resultate vgl. G. R. Geiger und Volmer, ZS. f. Phys. 5, 188—191, 1921.

A. Hadding. Über die röntgenkristallographischen Apparate und ihre Leistungen. ZS. f. Krist. 56, 423, 1921, Nr. 4. Bemerkenswert sind die Versuche, röntgenographischen Methoden zur qualitativen (und approx. quantitativen) chemischen Analyse der Minerale und Gesteine, zur Mineralienanalyse dichter Gesteine, z. B. Zement und Hälleflinta, und schließlich zur Untersuchung kristalliner Kunstprodukte (Silber, Zement, Hämin u. a.) zu verwenden.

G. Masing. Rekristallisation von Metallen. Naturwissensch. 11, 413—422, 1921, Nr. 22. Vortrag, gehalten in der Gesellschaft für technische Physik. Verf. bespricht die Erscheinungen und Deutungen der Rekristallisation unter besonderem Hinweis auf die grundlegenden Arbeiten von Gross, Tammann und Czochralski. K. Becker

Karl Becker und Fritz Ebert. Röntgenspektroskopie an Metallverbindungen. ZS. f. Phys. 16, 165—169, 1923, Heft 3. Verf. untersuchten folgende Metallverbindungen nach dem Debye-Scherrer-Verfahren: Cu_2Zn_3 : regulär, $a = 4,0$, n (Anzahl der Moleküle im Elementarparallelepiped) = 1, $D = 8,17$; Mischkristall mit 96,3 Gew.-Proz. Al_3Mg_4 und 3,7 Gew.-Proz. Al: regulär, $a = 4,80 \text{ \AA}$, $n = 1$, $D = 2,62$; NiAl: Beide Atomarten bilden ein einfach kubisches Gitter, welche aber um $\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2}$ gegeneinander verschoben sind. (CsJ-Typus.) $a = 2,82$, $n = 1$, $D = 6,25$. CuAl_2 und CuAl kristallisieren nicht regulär, sondern wahrscheinlich tetragonal oder hexagonal. Keine wahren Verbindungen, sondern Mischkristalle mit statistischer, unsymmetrischer Atomverteilung sind Cu_3Al und Ni_6W . In beiden vertritt eine Atomart die andere nach Wahrscheinlichkeitsgesetzen im vierfach periodischen regulär flächenzentrierten Gitter. Es ergibt sich für Cu_3Al $a = 3,47 \text{ \AA}$, für Ni_6W $a = 3,68 \text{ \AA}$. Neue Maxima, die infolge einer symmetrischen Verteilung beider Atomarten hätten auftreten müssen, wurden nicht beobachtet. Ni_6W zeigt das kubische Gitter, in dem die W-Atome die Ni-Atome zum Teil vertreten. Eine Legierung mit 94 Gew.-Proz. W und 6 Gew.-Proz. Ni zeigt das typische regulär raumzentrierte W-Gitter, in dem ein Teil der W-Atome durch die Ni-Atome regellos substituiert sind.

Werner Grahmann. Die Zerreißfestigkeit der Kristalle. ZS. f. Krist. 57, 1923, Nr. 6. Im Augenblick des Zerreißens eines Kristalls nimmt jedes Atom ein Molekül ein $h\nu$ auf. ν ergibt sich aus den Betrachtungen Borns über das elastische Spektrum als obere akustische Grenzfrequenz. Es läßt sich daher die Zerreißfestigkeit aus dem Wirkungsquantum und aus den elastischen Daten berechnen. Man kann die Reißfestigkeit eines Kristalls auch rein elektrostatisch berechnen, wenn man annimmt, daß jedes Atom oder Molekül im strahlungsfreien Feld einen „harten

darstellt, der unter der Wirkung einer elektrischen, magnetischen oder mechanischen Kraft zum wirklichen Dipol wird.

K. BECKER.

Hewlett. A note on the scattering of x -rays by liquid benzene, toluene and octane, and by diamond splints. Phys. Rev. (2) **21**, 477, 1923.

Die seinerzeit beschriebene Methode [Phys. Rev. (2) **20**, 638, 1922; diese Ber.] wird verbessert, indem ein engerer Spalt an der Ionisationskammer angebracht

Die Zerstreuungskurve für Oktan zeigt drei Maxima, welche von der ersten und zweiten Ordnung der K-Mo-Strahlung und von der Bremsstrahlung herrühren. Benzol und Mesitylen zeigen nur die Bremsstrahlenmaxima. Der von der Bremsstrahlung herrührende Effekt ist von der Menge CH_3Br in der Ionisationskammer abhängig. Ein Vergleich der Zerstreuungskurven an Diamant bei Zimmertemperatur und 300°C zeigt eine Abnahme der Intensität des Maximums mit steigender Temperatur und eine kleine Verschiebung desselben. Die totale Zerstreuung ist in beiden Fällen bis zu 100 Proz. dieselbe.

K. BECKER.

Lochalski. Die Grundlagen der Verfestigungsvorgänge. ZS. d. Ver. d. Ing. **67**, 533—537, 587—592, 1923, Nr. 23 u. 24. Bereits berichtet nach der Veröffentlichung in ZS. f. Metallkde. **15**, 7, 1923 (diese Ber. S. 805). Die im wesentlichen physikalischen Gesichtspunkte und Entwicklungen entziehen sich einer Wiedergabe.

BERNDT.

Hüller und Hugo Leber. Beanspruchungshöhe, Korngröße und Temperatur bei Ermüdungserscheinungen. ZS. d. Ver. d. Ing. **67**, 357—363, 1923, Nr. 5. [S. 1093.]

Andwik und R. Scheu. Das Verhalten der Metalle bei wiederholter Beanspruchung. ZS. d. Ver. d. Ing. **67**, 122—126, 1923, Nr. 6. [S. 1083.]

BERNDT.

Correllius. Periodical Phenomena in the Temperature Functions of the Physical Properties of the Metals. Nature **109**, 613, 1922, Nr. 2741. Verf. hat zusammen mit F. Cunnison bei Zimmertemperatur die thermoelektrische Kraft von W-Wolframelementen gemessen, die bis zu verschiedenen Temperaturen erhitzt und dann plötzlich abgekühlt wurden. Die absolute Erhitzungstemperatur T_n ; bei der eine Änderung der bei Zimmertemperatur gemessenen Thermokraft eintritt, läßt Verf. darstellen zu können als $T_n = An$, wo n , eine ganze Zahl, für Eisen zwischen 3 und 12, für Wolfram zwischen 4 und 9 liegt. Der Mittelwert von A ist für Eisen 97° , für Wolfram 82° . — Verf. interpretiert die gefundene Beziehung dahin, daß eine Umwandlung jedesmal dann eintritt, wenn ein gewisser Bruchteil $\frac{1}{r}$ der Wärme eine ganze Zahl von Energiequanten bekommen hat. Für r findet er bei Eisen 3, bei Wolfram 3,3. Näheres ist aus dem kurzen Autoreferat nicht zu ersehen.

MEISSNER.

Arnold. The correlation of the chemical constitutions of „true steels“ with their micrographic structures. Engineering **115**, 699—700, 1923, Nr. 2996. Als „wahre“ Stähle werden diejenigen bezeichnet, deren Gefüge weder aus Eisen noch freies Metallcarbide aufweist, also die eutektischen Stähle. Die Verf. lehrt, daß die wahren C-Stähle, d. h. der Perlit, aus einer mechanischen Mischung von 86,71 Proz. Fe und 13,29 Proz. Fe_3C bestehen. Die elektrolytische Untersuchung von V-Stählen ergab bei 0,9 Proz. C und 2,3 Proz. V eine mechanische Mischung von Fe- und V-Carbid der Zusammensetzung $2\text{Fe}_3\text{C} + \text{V}_4\text{C}_3$. Bei über 2,3 Proz. V trat nur das letztere auf; das gilt bis zu einem Gehalt von 13,5 Proz. V.

Physikalische Berichte. 1923.

Der 4,75 Proz. V-Stahl ist der wahre V-Stahl; der V-Perlit entspricht der $\text{Fe}_{72} + \text{V}_4\text{C}_3$. In den W-Stählen wird das WC bei 11 Proz. W gebildet. Unter 11 tritt eine Mischung von Fe_3C und WC auf; oberhalb 11 Proz. W wird das Woll Fe_2W gebildet. Der Umwandlungspunkt des W-Perlits ($\text{Fe}_{26} + \text{WC}$) scheint be zu beginnen und bei 1100 bis 1200° beendet zu sein. Der wahre Mo-Stahl e 18,2 Proz. Mo; das Fe_3C wird durch ein Fe-Mo-Doppelcarbid ersetzt, das unmagn ist und die Formel $\text{Fe}_6\text{Mo}_6\text{C}_2$ hat. Der Fe-Mo-Perlit hat die Zusammen $\text{Fe}_{34} + \text{Fe}_3\text{Mo}_3\text{C}$. Mit Cr ergab sich kein wahrer Stahl; die Elektrolyse lieferte Carbide, Cr_3C_2 und Cr_4C , zwischen 15 und 24 Proz. Cr ein Doppelcarbid ($2/3 \text{ Cr}_4\text{C}$). Bei den gleichfalls keinen wahren Stahl bildenden Co-Stählen (mit 11 Pro lehrte die Elektrolyse, daß $5\frac{1}{2}$ Proz. als Co_3C , der Rest in fester Lösung als Co denit vorhanden sind. Zwischen 11 und 13,5 Proz. Mn bildet sich ein Doppel (2 Fe_3C , Mn_3C). Ein C-freier Stahl mit 7,28 Proz. Mn hatte eine Fließ- und E grenze von 45,8 t/Quadratzoll ohne Dehnung. Bei 13,38 Proz. Mn waren die 23,6 bzw. 39,1 t/Quadratzoll und 2,5 Proz. Dehnung; bei 30,6 Proz. ergab sich bzw. 41,6 t/Quadratzoll und 58 Proz. Dehnung. Ein Doppelcarbid von Fe und N nicht aufzufinden, sondern nur Mischungen beider Carbide. In C-freien Stählen sich die Legierung Fe_7Ni .

Tokujiro Matsushita. Some Investigation on the Quenching of C Steels. Science Rep. Tôhoku Univ. 12, 7—25, 1923, Nr. 1. Die Umwandlungen Abschrecken wurden durch einen an der Probe befestigten registrierenden dehnungsmesser beobachtet. Die dabei erhaltenen Ergebnisse sind etwa folge maßen zusammengefaßt: Die Erniedrigung des A_1 -Punktes hängt nicht nur von Kühlgeschwindigkeit, sondern auch von dem C-Gehalt ab. In hoch C-haltigen St beginnt die Umwandlung beim Abschrecken in Wasser bei einer Temperatur, die der des Bades nähert, beim Abschrecken in Öl dagegen bei einer höheren. Stählen mit niedrigem C-Gehalt ist die Umwandlungstemperatur etwas höher. sie über 400°, so wird der Stahl nicht gehärtet, zwischen 300 und 400°, so bildet sich β -Martensit, liegt sie dagegen unterhalb 300°, so tritt α - und β -Martensit auf. E die Umwandlung oberhalb 550°, so hat der Stahl sorbitisches oder perlitisches G in der Nähe von 400°, so troostitisches, und geschieht sie unterhalb 350°, so m sitisches. Beim Abschrecken in Öl steigert wiederholte Härtung die Härte e Gleichmäßige Härtung erhält man durch Abschrecken in Wasser bis unter 350° anschließender Abkühlung in einem Ölbad.

H. Hanemann. Gefügeerscheinungen im angelassenen Stahl. St Eisen 43, 880—882, 1923, Nr. 27. Ein Stahl mit 0,64 Proz. C, 0,36 Proz. Si, 0,69 Mn wurde in Stücken von 10.1.1 cm durch Abschrecken von 770. 900 und gehärtet, dann 20 Minuten auf 620° erhitzt und von hieraus in Wasser abgel Die Korngröße des martensitischen Gefüges war bei den abgeschreckten Stähle 770° $1430 \mu^2$, bei 900° $2150 \mu^2$ und bei 1200° $37020 \mu^2$. Bei den angelassenen P zeigten sich Zementitkügelchen in einer Grundmasse von Eisen. Laßt man de Salpetersäure geätzten Schliff an, so zeigt sich der Ferrit in nadlige Felder eing von der Größe der ursprünglichen Martensitkörner. Während des Anlassens e also nur eine Ausscheidung des Carbids, ohne daß die Martensitnadeln umkri sieren. Ein vergüteter Stahl bleibt demnach grobkörnig, wenn er vor dem Abschr zu hoch erhitzt war. Eine zweite Reihe von Proben wurde von 900° abgesch auf 620, 630, ... 720° angelassen und in Wasser gekühlt. Die Gefügebilder sprechen grundsätzlich den bei den ersten Versuchen erhaltenen. Bei der bei angelassenen Probe bestand das Gefüge wegen Überschreitung des Haltepunktes

und Hardenit, wobei der den ungelösten Rest des Anlaßgefüges bildende Ferrit gleichfalls Nadeln zeigte. Durch Anlassen auf 400° läßt sich im Gegensatz zu bisherigen Annahmen das nadelige Gefüge nicht beseitigen, dazu ist vielmehr ein langes Glühen unterhalb Ac_1 notwendig. BERNDT.

Wauer. Das Perlitgußeisen, seine Herstellung, Festigkeitseigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten. Mitt. a. d. Materialprüfungsamt 40, 329, 1922, Nr. 6. [S. 1091.] BERNDT.

van Erckelens. Aluminium-Titan-Legierungen und der Einfluß des Titans auf Aluminium. Metall u. Erz 20 (N.F. 11), 206—210, 1923, Nr. 11. Die Untersuchung der Al-Legierungen bis zu 31 Proz. Ti erfolgte durch die thermische und die metallographische Analyse. Sie lehrte, daß bei 30,7 Proz. Ti die Verbindung Al_3Ti auftritt, die sich bis zu der angegebenen Konzentration primär ausscheidet. Die Temperatur der beginnenden Erstarrung steigt dabei vom Schmelzpunkt des Al bis zu dem der Verbindung (1325°). Sekundär erstarrt das reine Al bei 657° . Metallographien zeigen im Ti-haltigen Al die spitzen Nadeln von Al_3Ti in der Masse des reinen Al, aber kein eutektisches Gefüge. Die Menge der Nadeln steigt mit der Konzentration entsprechend zu; sie werden von einer Stahlnadel nicht erkannt. Die Gießbarkeit der Legierungen mit 2 bis 3 Proz. Ti ist des hohen Schmelzpunktes wegen schwierig. Bis 0,5 Proz. Ti nimmt die Festigkeit zu, darauf ab; mit dem Höchstwert der Festigkeit tritt auch ein solcher der Dehnung auf. Die Härte steigt mit wachsendem Ti-Gehalt stetig (bei 0,6 Proz. ist sie 46, bei 23 Proz. 66). Die Warm- und Kaltwalzbarkeit wird bei den Legierungen mit niedrigem Ti-Gehalt verbessert. Durch 0,2 bis 0,5 Proz. Ti wird die Angreifbarkeit durch Säuren stark verringert. Legierungen mit über 0,5 Proz. Ti sind für technische Zwecke wegen ihrer geringen Festigkeit und schlechten Bearbeitbarkeit nicht geeignet. Dagegen verbessert Ti-Zusatz als Raffinationsmittel die mechanischen und chemischen Eigenschaften, während die elektrische Leitfähigkeit etwas sinkt. Der günstige Einfluß des Ti scheint auf einer Entfernung des N und O zu beruhen. BERNDT.

Di Capua. Solubilità allo stato solido fra cadmio e tallio. Lincei (5) 32 [1], 282—285, 1923, Nr. 6. Der eutektische Punkt der Cd-Tl-Legierungen liegt bei 82 Proz. Tl bestimmt. Die Anfangskurve der Erstarrung entspricht sehr gut den von Kurnakow und Puschin bestimmten, dagegen ergaben sich Unterschiede im Verlauf der eutektischen Horizontalen. Auf der Cd-Seite erstreckt sich praktisch bis zur Konzentration 0, Tl wird also im festen Zustande nicht in Cd gelöst; auf der anderen Seite geht sie dagegen nur bis zur Konzentration von 2,5 Proz. Cd. Zur Kontrolle dieser Ergebnisse der thermischen Analyse wurde auch die elektrische Leitfähigkeit gemessen; diese Versuche ergaben aber keine Bestätigung der beobachteten Löslichkeit des Cd im Tl. Weiterhin wurde auch die Gefrierpunktserniedrigung des Tl durch Zusätze kleiner Cd-Mengen bestimmt. Aus den Beobachtungen wurde die atomare Gefrierpunktserniedrigung zu $4,48^{\circ}$ berechnet; es ist die Schmelzwärme des Tl zu 7,2 angenommen und vorausgesetzt, daß das Tl in der Legierung einatomig ist. BERNDT.

Ali Mansuri. The System Tin-Arsenic. Journ. Chem. Soc. 123, 214—223, 1923, Nr. 724. Die Ergebnisse der thermischen, chemischen und mikrographischen Untersuchungen der Sn-As-Legierungen von 0 bis 100 Proz. sind etwa folgendermaßen zusammengefaßt: Sn und As legieren sich in allen Verhältnissen, wobei nur zwei Verbindungen, Sn_3As_2 und $SnAs$, auftreten. Beim As erfolgt starke Unterkühlung. Bei Sn-reichen Legierungen bildet das As die Verbindung „a“, die sich im geschmolzenen

Sn löst. Bis 29,5 Proz. findet man also ein Eutektikum aus $\alpha + \text{Sn}$. Die β -Verb. SnAs bildet ein teilweises Eutektikum mit As, während an den beiden Enden festen Lösungen γ und δ auftreten. Oberhalb 472° ist das As in ihnen wahrscheinlich im dampfförmigen Zustande erhalten; das wird daraus geschlossen, daß sie sich beim Abschrecken von oberhalb 472° ein sehr poröses schwammiges Gefüge haben. Legierungen mit diesen festen Lösungen haben einen Haltepunkt bei 472° . Sn-As-Legierungen ähneln in bezug auf ihre Eigenschaften und ihre Kristallstruktur sehr den Sn-P- und auch den Cu-P-, sowie den Cu-As-Legierungen. Bei der Untersuchung befanden sich die Legierungen in zugeschmolzenen Glasröhren unter hohem Druck, dieser änderte sich mit der Temperatur. Das gefundene Zustandsdiagramm wird aber dadurch nicht beeinflusst.

O. Bauer und H. Arndt. Beitrag zur „umgekehrten Blockseigerung“. Mitteilung a. d. Materialprüfungsamt 40, 315—317, 1922, Nr. 6. Gußplatten aus Phosphorbronze zeigten beim Walzen starke Spalten und Anrisse, falls die Gießtemperatur 1260° betragen hatte, dagegen nicht bei solchen von 1045 und 1170° . Die Untersuchung des Herstellers hatte ergeben:

Gießtemperatur	Mitte der Platte		Äußere Zone	
	Proz. Sn	Proz. P	Proz. Sn	Proz. P
1045 ⁰	3,95	0,65	4,02	0,64
1170	4,03	0,54	7,04	0,55
1260	4,18	0,47	16,28	2,77

Die letzte Platte zeigte also starke „umgekehrte Blockseigerung“ in bezug auf Sn- und auch auf den P-Gehalt. Die im Amt ausgeführten Analysen bestätigten dies. Das Kleingefüge im Übergang von der Randschicht zur nächsten Schicht besteht aus α -Mischkristallen und dem Eutektoid ($\alpha + \delta$), das weiter nach dem Innern hin verschwindet. Mit Kühnel wird die umgekehrte Seigerung auf ein Ausschwitzen von P-reicher Teile infolge des starken Drucks der schrumpfenden Randzone auf einen P-reichen Kern zurückgeführt.

5. Elektrizität und Magnetismus.

Theodor Sexl. Zur Frage der elektrischen Ladungen submikroskopischer Probekörper. (Teilweise Bemerkungen zu der Arbeit von L. Schiller.) Phys. 16, 34—41, 1923, Nr. 1. Zur „Erklärung“ des experimentellen Tatbestandes bei Ladungsmessungen an Probekörperchen nach der Ehrenhaftschen Methode führt die elektrische Ladung mit abnehmendem Teilchenradius der Probekörper kleiner und zu Werten führt, die das Elektron unterschreiten („Subelektronen“), neuerdings die folgenden drei Erklärungsversuche vorgeschlagen: 1. der von Schiller vertretene Standpunkt, daß Dichteunterschreitungen, z. B. bei Platinteilchen, 2. der Schillersche, daß Abweichungen von der Kugelgestalt (bis zum Verhältnis 1:10) und 3. der Kaufmann-Regenersche, daß eine absorbierende Schicht (bis zu Dicken von 10^{-5} cm) die Unterschreitungen verursache. Der Verf. legt zunächst ausführlich dar, daß die Dichtebestimmung submikroskopischer Körper wie sie von Bär ausgearbeitet wurde (vgl. diese Ber. 2, 1267, 1921; 3, 976, 1922) nicht eindeutig ist, da drei Gleichungen mit vier Unbekannten zu lösen sind. Vom Stokes-Cunninghamschen Widerstandsgesetze geforderte lineare Zus.

zwischen der Fallgeschwindigkeit (v) der Probekörper und der mittleren freien Länge (l) des benutzten Gases ($v = \alpha + \beta l$) kann nämlich dadurch experimentell geprüft werden, daß man einen und denselben Probekörper bei verschiedenen Gasen beobachtet. Die experimentellen Daten liefern so die Neigung (β) und den Schnittpunkt auf der v -Achse (α) der einzelnen Geraden als Funktionen der Dichte (σ), des Radius (a) der Teilchen und des Cunninghamschen Korrekturfaktors (A), zwei Gleichungen mit drei Unbekannten (σ , A , a). Da der Probekörper elektrisch geladen ist, ergibt sich als eine vierte Beziehung die Ladung (e) als Funktion der Teilchengröße und der Dichte desselben und es stellt sich daher die Dichtebestimmung submikroskopischer Körperchen tatsächlich als eine Bestimmung von vier Unbekannten (σ , A , a , e) aus drei Gleichungen dar. Daß dabei der Cunningham-Faktor A wirklich als Unbekannte in die Rechnungen einzuführen ist, geht aus dem hervor: Erstens sind die Cunninghamschen Rechnungen durch verschiedene Versuche gefälscht und keine der experimentellen A -Bestimmungen in Einklang mit dem theoretischen Werte Cunningshams (1,58). Zweitens ist gerade das experimentelle Ergebnis der Bärnschen Arbeiten, daß der vom Stokes-Cunninghamschen Widerstandsgesetze geforderte lineare Zusammenhang zwischen v und l wenigstens bei seinen Platinteilchen, für die Bär die außerordentlich großen Dichteunterschreitungen bis 0,2 gefunden hatte, nicht vorhanden ist und demgemäß das Stokes-Cunninghamsche Widerstandsgesetz in seiner einfachen Form für diese Teilchen nicht gelten könne. Wertet man nämlich nach dem Bärnschen Rechnungsweg (je zwei Punkte werden durch eine Gerade verbunden) das von ihm allein ergebende ausführliche Messungsprotokoll des Platinteilchens Nr. 4, dessen Dichte nach 14 oder gar 7,6 sein soll, vollständig aus, so erhält man als experimentellen Verlauf eine nach oben konkave Kurve, die v als Funktion von l darstellt, und demgemäß entweder für ein konstantes A (0,815) eine kontinuierlich wachsende Dichte (σ 21, 31, 275) oder für ein konstantes σ (21,4) ein größer werdendes A (0,5, 0,6, 0,9, 2,9). Mit einer Platindichte von 31,2 ist wohl die Hypothese einer „schwammigen Struktur“ dieser Teilchen nicht vereinbar. Den Bärnschen Schlußfolgerungen, daß das Auftreten von Subelektronen an derartig hergestellten Platinteilchen durch die außerordentlich starke Dichteunterschreitungen bedingt sei, ist damit der Boden entzogen. Weiter wird betont, daß damit auch der auf den Bärnschen Dichten basierende Satz der Schillerschen Rechnungen (vgl. diese Ber. S. 640) zur Abschätzung der angenommenen Abweichung von der Kugelgestalt nicht aufrecht erhalten werden kann. Im folgenden wird außerdem auf zahlreiche experimentelle Befunde hingewiesen, die mit den Schillerschen Annahmen unverträglich sind (Orientierung der Teilchen im elektrischen Felde, Flimmern beim Falle, Mikrophotographien, Polarisationserscheinungen am Einzelteilchen nach M. A. Schirmann usw.). Überdies ist zu beachten, daß auch an Quecksilber- und Ölteilchen (entgegen dem Millikan-Befunde) Unterschreitungen des elektrischen Elementarquantums festgestellt sind. Schließlich beschäftigt sich der Autor mit der Kaufmann-Regenerschen Hypothese (vgl. diese Ber. S. 640), die, wie gezeigt wird, mit den Ergebnissen neuerer Untersuchungen in Widerspruch ist, indem diese für die Dicke adsorbierter Gas-schichten eindeutig solche einer Molekellage lieferten (Langmuir, Gustaver, Eyring, Euler und Zimmerlund u. a.), während jene Hypothese solche der Dicke von etwa 10^{-5} cm erfordere. Zum Schluß wird darauf hingewiesen, daß die rein experimentelle Ermittlung eines Widerstandsgesetzes für die Bewegung der Kugeln in Gasen, das jedoch unabhängig von jeglicher Anschauung über die Konstitution der Elektrizität gewonnen werden müßte, erwünscht ist, wie es schon

in der über diese Fragen stattgehabten Diskussion am Deutschen Physikertage in 1921 (vgl. Phys. ZS. **22**, 617, 1921) ausdrücklich ausgesprochen wurde.

L. A. Welo. Un essai pour déceler l'asymétrie et l'orientation des électrons de conductibilité métallique. Journ. de phys. et le Radium (**71**—**76**, 1923, Nr. 2. Verf. sucht eine etwa vorhandene Asymmetrie und best. Orientierung der Elektronen, welche die elektrische Leitung in Metallen best. stellen, festzustellen. Er nimmt dabei an, daß das abgeplattete Elektron seiner Ebene senkrecht zu seiner Fortschreitungsrichtung stellt, daß es γ -Strahlung durch innere Schwingungen absorbiert, und zwar am geringsten, wenn seine I. parallel zur Strahlenrichtung steht, und daß drittens bei einer solchen Orientierung des Elektrons die Strahlen polarisiert werden, da die Schwingungen, die in die I. des Elektrons fallen, viel stärker absorbiert würden als diejenigen senkrecht zur I. Die experimentelle Prüfung erfolgt in der Weise, daß sehr harte γ -Strahlen durch zwei hintereinandergeschaltete Spulen geschickt werden, deren jede aus 50 Windungen Aluminiumbandes von 0,08 cm Dicke besteht. Die erstere soll im oben dargelegten Sinne als Polarisator wirken. Es wird beobachtet, ob sich die Absorption der γ -Strahlen ändert, sobald man einen starken Strom durch die Spulen schickt. Eine Absorptionsänderung von $\frac{1}{250}$ wäre feststellbar gewesen. Doch waren die Resultate negativ.

L. Bouchet. Électromètre absolu plan-cylindre. C. R. **175**, 950—952, 1922, Nr. 21. Dieses absolute Elektrometer gründet sich auf die nach relativ einfacher Formel berechenbare Anziehung zwischen einem Zylinder und einer Ebene. Ein leichter Metallzylinder (35 cm lang, 5 cm Durchmesser) schwebt an einem Vertikalbalken über einer isolierten horizontalen Metallplatte. Die bewegliche Zylinderkapsel ist an den Seiten, nur durch schmalen Luftspalt getrennt, fortgesetzt durch montierte Zylinderstücke zur Beseitigung der Wirkung der Enden. Die zu messende Spannung wird an die Platte gelegt, die zylindrischen Teile haben mit der Platte und der Umgebung gleiches Potential. Die Anordnung ergibt sich geeigneter für die Messung von Spannungen bis zu 20000 Volt; die durch die Formel gegebene Genauigkeit ist in einem Abstandsintervall 0,3 bis 3 cm zwischen Zylinder und Platte erfüllt.

GERHARD HOFFMANN

L. Bouchet. Application de l'électromètre plan-cylindre à la détermination des pouvoirs inducteurs des corps solides. C. R. **176**, 377—380, 1922, Nr. 6. Das in dem vorstehenden Referat beschriebene Elektrometer wird benutzt zur Bestimmung von Dielektrizitätskonstanten. Platten aus Glas, Hartgummi und Paraffin werden zwischen die beweglichen Teile des Instrumentes gebracht und die Verdrängung der Kräfte gemessen. Die erhaltenen Werte stimmen mit den sonst bekannten Daten überein. Bei einigen Platten stört die Leitfähigkeit.

GERHARD HOFFMANN

H. Hermann. Über die Messung der Kapazität eines Elektrometers. Praktische Schul-Phys. Monatsschr. für den phys. Unterr. **3**, 42—47, 1923, Nr. 3. Zur Eichung von Elektrometern zu Schulversuchen wird die Benutzung von geraden Drähten mit Erfolg erprobt, deren Kapazität aus Länge und Querschnitt in bekannter Weise als Grenzfall eines Ellipsoids berechnet wird. Auf die Kapazitätsstörungen durch die üblichen Ladungsteilungsanordnungen mit Kugeln durch die verbindenden Drähte wird eingegangen.

GERHARD HOFFMANN

H. Hermann. Die Stromformel der Influenzmaschine. ZS. f. techn. Physik **14**—**18**, 1923, Nr. 1. Es werden ausgehend von Arbeiten von Rossetti (1876)

besprochen, ähnlich dem Vorgehen bei Dynamomaschinen, eine Formel zu keln, die die Charakteristik einer Influenzmaschine darstellt. Es gelingt dies Einführung eines inneren Widerstandes neben der von dem Ladungszustand elegungen abhängigen elektromotorischen Kraft; dieser Widerstand ist aber rig von der Drehzahl der Maschine. Über einige Versuche der experimentellen gung der Formel wird berichtet.

GERHARD HOFFMANN.

kalisch-Technische Reichsanstalt. Bekanntmachung über Prüfung eglaubigungen durch die Elektrischen Prüfämter. Nr. 162. Elektrot. , 594, 1923, Nr. 25.

SCHHEEL.

h Schmidt. Über Sinus- oder Blindverbrauchszähler, ihr Aufbau ihre Verwendung. Elektro-Journ. 3, 79—92, 1923, Nr. 5. Der von Verbrauchs- ten mit kleinem Leistungsfaktor in einem Drehstromnetz bewirkte Blind- uch, d. h. das Zeitintegral über $\sqrt{3} \cdot E J \sin \varphi \, dt$ belastet die Generatoren, ormatoren und Leitungen, ohne Arbeit zu leisten, und muß bei der Tarif- ung der Elektrizitätswerke in Rücksicht gezogen werden. Zur Feststellung indverbrauchs dienen die Sinus- oder BV-Zähler. Für die richtige Wirkungs- aller der auf Ferrarisschem Prinzip beruhenden BV-Zähler muß die Grund- ung erfüllt sein, daß in den Triebssystemen des Zählers die wirksamen ungsfelder um 90° in der Phase nach rückwärts verschoben sind gegenüber tsprechenden Spannungsfeldern der Triebssysteme des die verbrauchten Wirk- ttstunden messenden Induktionszählers. Das wird auf zweierlei Weise erreicht. l gelangen im BV-Zähler sogenannte Kunstschaltungen zur Anwendung, indem romphasen in den Triebssystemen der Zähler Drehstromspannungen zugeordnet n, die gegenüber den im Wirkverbrauchszähler angewendeten Spannungen ver- ind. Die verschiedenen Möglichkeiten dieser Zuordnungen und die zu- gen Schaltskizzen werden vom Verf. eingehend behandelt. Der zweite Weg t darin, daß die gleichen Spannungen wie beim Wirkverbrauchszähler ver- t werden und die richtige Phasenlage der wirksamen Spannungsfelder durch a von Kondensatoren in die Spannungskreise erzielt wird. Diese Zähler be- gegenüber denen der ersten Art den Vorteil, daß die Gefahr eines falschen usses der Zähler stark herabgemindert ist, weil sie die gleiche Schaltung wie ormale Wirkverbrauchszähler haben, und daß beim Anschluß der Zähler auf asenfolge in dem Drehstromsystem keine Rücksicht genommen zu werden t, was bei den BV-Zählern mit Kunstschaltung nicht der Fall ist. Verf. bet- t noch die Verwendung der BV-Zähler für voreilenden und nacheilenden ür Stromlieferung und Strombezug und zum Schluß die Berücksichtigung des ür Angaben des Blind- und Wirkverbrauchszählers sich ergebenden durch- lichen Leistungsfaktors bezüglich der Tarifgestaltung sowie zwei einfache nische Vorrichtungen zur Auswertung der beiden Zählerangaben.

SCHIELD.

Engelhardt. Über ein Braunsches Rohr, welches sekundäre odenstrahlen benutzt. Phys. ZS. 24, 239—242, 1923, Nr. 11. Es wurde ein asches Rohr gebaut, welches nach dem Lilienfeldprinzip arbeitet und durch Bauart die Anwendung von Striktionsfeldern erlaubt. Glühkathode und ärkathode lagen mit dem Diaphragma der Anode in einer Richtung. Bei ge- er Belastung und Einstellung der Striktionsspulen war es möglich, zwei ver- ene Leuchtflecke auf dem Schirm gleichzeitig — oder auch jeden für sich — zubringen. Sie unterschieden sich durch die elektrische Ablenkbarkeit, also die Härte der sie erzeugenden Strahlen, voneinander. Es war anzunehmen,

daß es sich bei dem härteren Strahl um die primäre Emission der Glühkathode handelte; der weichere Strahl mußte dann die Sekundäremission darstellen. Richtigkeit dieser Annahme wurde durch verschiedene Versuche bestätigt. Zu-
war innerhalb der Grenzen der Meßgenauigkeit von etwa 10 Proz. die Geschwindigkeit der härteren Strahlung nur von der Summe der Spannungen zwischen Glühkathode und Sekundärkathode und zwischen Sekundärkathode und Anode abhängig, gleich, wie sich die Summanden zusammensetzten. Die härtere Strahlung war nach mit der von der Glühkathode emittierten identisch. Die Geschwindigkeit der weicheren Strahlung war nur abhängig von der Spannung zwischen Sekundärkathode und Anode, dagegen unabhängig von der Spannung zwischen Glühkathode und Sekundärkathode. Es konnte sich bei der weicheren Strahlung also nur um sekundäre Emission handeln. — Da die Eigengeschwindigkeit der sekundären Kathodenstrahlen nur einige Volt beträgt, kommt sie gegen die Geschwindigkeit, welche die Strahlen im beschleunigenden Feld erhalten, nicht in Frage. Die für bestimmte Ablenkung von a cm nötige Wechselspannung v_2 muß also proportional der beschleunigenden Spannung E_2 sein und es muß sich verhalten: $\frac{v_1}{v_2} = \frac{E_1}{E_2}$

wenn E_1 die Spannung zwischen Glühkathode und Sekundärkathode ist und E_2 Wechselspannung, welche die gleiche Ablenkung a cm des E_1 und E_2 durchlaufenden primären Strahles hervorruft. Auch die Richtigkeit dieser Beziehung wurde durch die Versuche innerhalb der Meßgenauigkeit bestätigt. — Durch die Messung wurde bewiesen, daß es sich bei dem weicheren Strahl tatsächlich um Sekundärstrahlung handelt. Damit ist die Möglichkeit gegeben, trotz Anwendung der Glühkathode, welche in die Oszillographentechnik bereits von mehreren Seiten eingeführt wurde, mit einer punktförmigen Emissionsquelle — eben dem Loch in der Sekundärkathode — zu arbeiten, ohne die Vorteile der Striktionsspule aufzugeben. — Bei anhaltendem Betrieb im hohen Vakuum wurde die scharfe Einstellung des Leuchtfleckes durch das Auftreten von Wandladungen gestört. Für die Aufnahme von Oszillogrammen erwiesen sich einige Änderungen am Rohr, die auf besseren elektrostatischen Schutz hinzielten, als nötig.

V. ENGELE

R. D. Kleeman and W. F. Winter. The effect of an intermittent direct current under varying conditions on the e. m. f. associated with a metal plate in a solution. Phys. Rev. (2) **21**, 369, 1923, Nr. 3. Drei Metallplatten von demselben Material wurden teilweise in eine Salzlösung des Metalls eingetaucht. Ein gerichteter Wechselstrom von etwa neun Perioden in der Sekunde wurde durch die Lösung geschickt, oder umgekehrt, und die EMK zwischen den Platten a und c wurde mittels eines Galvanometers während der Perioden, bei denen der Strom nicht floß, gemessen. Ausschläge wurden beobachtet, während der Wechselstrom allmählich auf 0,16 Amp./cm² stieg und dann wieder allmählich abnahm. Es wurden verschiedene Kurven erhalten, die von dem Metall, der Lösung und der Richtung des Stroms abhingen. Die Ausschläge wuchsen teils stetig, teils gingen erst durch ein Maximum und dann durch ein Minimum. Ferner sind die Ausschläge bei abnehmender Stromstärke nicht die Umkehrungen der Kurven bei zunehmender Stromstärke. Diese verwinkelten Resultate können durch die Annahme erklärt werden, daß eine Polarisation eintritt durch Ionenspaltung in der Nähe der Platten, und in jener Schicht der abgespaltenen Ionen, welche früher als die Ursache der Volta-EMK angesehen wurde. (Kleeman, Phys. Rev. **20**, 174, 1922.) Diese Polarisation ist von der Natur einer Reflexwirkung, welche plötzlich und heftig, aber auch wieder abklingt und ermüdet sein kann.

GA

Sareff. Iontentheorie der Reizung. IX u. 52 S. Berlin u. Leipzig, Verlag Bircher A.-G., 1923. (Abhandlungen und Monographien aus dem Gebiete der Chemie und Medizin, herausgegeben von Alexander Lipschütz, Dorpat, 3. Heft.) Verf. hat seine und seiner Schüler Veröffentlichungen über die Iontentheorie der Reizung, seit dem Jahre 1910 beginnen, kurz zusammen. Der Ausgangspunkt ist die These, daß ein durch ein reizbares Organ geschickter Strom oder die mit der Tätigkeit verknüpften Vorgänge die Konzentration der Elektrolyte an den Flächen so beeinflussen, daß das Verhältnis der Konzentration der erregenden Konzentration der erregungshemmenden Ionen sich verschiebt. Hat es einen höheren Wert erreicht, so tritt Erregung ein. Das wird durchgeführt für alle (Elektrisch, mechanisch, thermisch, chemisch, optisch, akustisch) und außer dem Nervmuskelapparat auch für das Auge (Dämmerungs- und Farbsehen), Ohr, Geschmackorgan. Den Schluß bilden Erörterungen über die Ausbreitung der Erregung, über die Größenordnung des Abstandes zwischen den Neuronen, über die Erregung und die Tätigkeit der Zentren. M. GILDEMEISTER.

Van Dyke. Note on some mechanical effects of a sliding electric contact. Phys. Rev. (2) 21, 368—369, 1923, Nr. 3. Beim Reiben eines kleinen Körpers auf einem schwereren, von dem er durch ein dünnes Dielektrikum getrennt ist, entstehen beim Anlegen von Wechselspannung elektrostatische Anziehungen zwischen beiden und damit Änderungen in der gleitenden Reibung. Der von dem Körper abgegebene Ton entspricht der Oktave der benutzten Wechselstromfrequenz. Der Grundton tritt bei Überlagerung mit Gleichstrom auf. Berührt man mit dem Finger die Ausgangsklemme eines Röhren-Ton-Senders, so hört man eine doppelte Frequenz des Senders, hierbei ist die trockene Haut das Dielektrikum. Diese Erscheinung wurde 1873 (W. H. Preece, The Telegraphic Journ., 1. Sept. 1877) von W. L. B. Gray als „Finger-Effekt“ entdeckt. Auch das lautsprechende Telephon von B. H. P. und Rahbeck (Engineer, 3. Juni 1921, S. 600) benutzt den gleichen Effekt. Man kann ihn mit Vakuumröhren bequem zur Erregung jeder gewünschten Schwingung bei mechanischen Schwingungsgebilden benutzen. LÜBCKE.

Reif. Periodical Phenomena in the Temperature Functions of the Properties of the Metals. Nature 109, 613, 1922, Nr. 2741. [S 1105.] MEISSNER.

Bialobjeski. On the Theory of Metallic Conduction. Phil. Mag. (6) 45, 1—16, 1923, Nr. 265, Januar. Verf. legt die Anschauungen J. J. Thomsons über den Elektronenaustausch von Atom zu Atom, und die Langevinschen Formeln über die Polarisation der Volumeneinheit zugrunde. Als neu führt er ein, daß nicht die Gleichverteilung der Energie, sondern die quantenhafte gilt. Dabei setzt er entmonochromatische Schwingungen oder die Debyeschen Formeln voraus. Die Ableitung im einzelnen und die Folgerungen erscheinen Ref. teilweise nicht vollständig. MEISSNER.

Waterman. An equilibrium theory of electrical conduction. Phys. Rev. (2) 21, 383—384, 1923, Nr. 3. Verf. legt die Theorie der freien Elektronen zugrunde und leitet einen Ausdruck für die Leitfähigkeit ab, indem er annimmt, daß die Zahl der freien Elektronen durch die gewöhnlichen Gesetze des chemischen Dissoziationsgleichgewichts bestimmt ist. MEISSNER.

Urommelin. Elektrisch geleitungsvermögen (behalve in den suprageraden toestand) en thermoelectriciteit. Onnes-Festschrift 1922, S. 383—400.

Verf. gibt eine zusammenfassende Darstellung der Untersuchungen, die im Leiden Laboratorium über die elektrische Leitfähigkeit (ausgenommen die Supraleitung) die thermoelektrische Kraft in tiefer Temperatur bis herab zu der Temperatur flüssigen Heliums bisher angestellt wurden.

C. A. Crommelin. De suprageleidende toestand van metalen. Onnes schrift 1922, S. 401—428. Verf. gibt eine zusammenfassende Darstellung der Untersuchungen, die im Leidener Laboratorium über die Supraleitfähigkeit und die zusammenhängenden Fragen angestellt wurden. Die Supraleitfähigkeit wurde festgestellt an Quecksilber, Zinn, Blei, Uran-Blei, Thallium, während die untersten Drähte aus Platin, Gold, Eisen, Kupfer und Cadmium in flüssigem Helium von T unabhängigen Widerstand haben. Diese Feststellungen und diejenigen den Einfluß des Magnetfeldes auf die Supraleitfähigkeit werden vom Verf. an Diagrammen veranschaulicht. Hervorzuheben ist das Referat, das Verf. an seiner Arbeit über die bisherigen Theorien der elektrischen Leitfähigkeit gibt. In dem ist auch die Anschauung, die Onnes sich von dem Wesen der Supraleitfähigkeit gebildet hat, wiedergegeben.

A. Einstein. Theoretische Bemerkungen zur Supraleitung der Metalle. Onnes-Festschrift 1922, S. 429—435. Verf. zeigt zunächst, wie sehr die älteren Elektronentheorien der Metalle gegenüber den experimentellen Tatsachen versagen. Sodann entwickelt er ein Bild von dem Mechanismus der Elektrizitätsleitung und der Supraleitung, das im wesentlichen den neuesten Anschauungen Habers und anderen verschiedenen Bemerkungen von Onnes entspricht. Danach sind bei der Supraleitung geschlossene Molekülketten vorhanden, deren Elektronen unablässig zyklische Bewegungen erleiden. Auch die Leitung bei gewöhnlicher Temperatur könne vielleicht auf durch thermische Bewegung unablässig gestörter Supraleitung beruhen. Es ist gewisse Schwierigkeit für diese Ideen, die sich wegen der ungenügenden Kenntnisse über die Quantenmechanik noch nicht zu einer quantitativen Theorie ausbilden lassen. Es bilden neue Versuche von Onnes, nach denen auch an der Kontaktstelle zweier Supraleiter kein meßbarer Widerstand auftritt.

P. W. Bridgman. The discontinuity of resistance preceding superconductivity. Journ. Washington Acad. 11, 455—459, 1921, Nr. 19. Bei Änderung der äußeren magnetischen Feldes $\mathfrak{H}$ ändert sich die Temperatur T , bei welcher die Supraleitfähigkeit auftritt. Durch einen Analogieschluß, bei welchem er die Clausius-Clapeyronsche Gleichung für die Verdampfung auf die Änderungen in dem Widerstand leitenden Körper überträgt, erhält Verf. für die Änderungen von $\mathfrak{H}$ und T die Beziehung

$$T^5 - T_0^5 = \text{const} (\mathfrak{H}^2 - \mathfrak{H}_0^2).$$

Aus den Beobachtungen von Kamerlingh Onnes an Blei schließt Verf. hieraus ab, daß für $\mathfrak{H} = 0$ bei Blei $T = 5,3^\circ$ sein müßte, während nach den neuesten Messungen $T = 7,2^\circ$ abs. ist.

H. Kamerlingh Onnes and W. Tuyn. Further experiments with liquid helium. Q. On the electric resistance of pure metals etc. X. Measurements concerning the electric resistance of thallium in the temperature region of liquid helium. Onnes Comm. Leiden Nr. 160, 1—10, 1923; Proc. Amsterdam Acad. 443—450, 1923, Nr. 9/10. Die Supraleitfähigkeit von Thallium wurde an zwei Drähten von 0,2 und 0,5 mm Durchmesser festgestellt. Sie tritt bei kleinen Stromdichten ein. Beobachtungen mit dem Heliumgasthermometer bei $2,33^\circ$ abs. auf. Der Widerstand betrug weniger als $14 \cdot 10^{-10}$ bzw. $24 \cdot 10^{-10}$ von dem Widerstand bei 273° abs.

Schwellenwerte der Stromstärke, bei denen der Widerstand wieder eintrat, verhielt sich bei den beiden Drähten nicht wie ihre Querschnitte, sondern angenähert wie Drahtdurchmesser. Zur Prüfung der Regel von Silsbee über den Zusammenhang des Schwellenwerts der Stromstärke mit dem Schwellenwert eines äußeren Magnetfeldes, bei welchem wieder Widerstand auftritt, sind Versuche in die Wege geleitet.

MEISSNER.

Merlingh Onnes and W. Tuyn. Further experiments with liquid helium. On the electric resistance of pure metals etc. XI. Measurements concerning the electric resistance of ordinary lead and of uranium lead at 14°K . Onnes Comm. Leiden Nr. 160, 11–20, 1923; Proc. Amsterdam 25, 57, 1923, Nr. 9/10. Die Temperatur, bei der Blei supraleitend wird, liegt zwischen der durch flüssiges Helium und der durch flüssigen Wasserstoff herstellbar. Zur Bestimmung dieser Temperatur wurde ein Thermostat verwendet, der beruht, daß Heliumdampf durch eine Heizspule bis zur gewünschten Temperatur erhitzt wird, so daß der Thermostat also Heliumgas enthält. Die Temperaturnormierung mit einem Heliumgasthermometer wurde auf Grund neuer Isothermenmessungen verbessert. Die Supraleitfähigkeit von Blei-Kahlbaum trat bei $7,2^{\circ}\text{abs}$. Uran-Blei wurde bei derselben Temperatur (Meßgenauigkeit etwa $\frac{1}{40}$ Grad) supraleitend. Es wurde in dem Thermostaten auch der Verlauf der Widerstandskurven bei $7,2^{\circ}$ und 15°abs . für die beiden Bleisorten untersucht und nahezu in Übereinstimmung gefunden.

MEISSNER.

Günter-Schulze. Kathodenfall und Glimmstromstärke in Quecksilberdampf. ZS. f. Phys. 15, 244–253, 1923, Nr. 4/5. Die Beziehung zwischen Glimmstromstärke und Kathodenfall hängt beträchtlich von der Form und Größe des benutzten Gefäßes ab. Der normale Kathodenfall an einer Eisenkathode, die durch ständiges Evakuieren bei heller Rotglut weitgehend entgast war, wurde im Vakuum zu 533 Volt gemessen. Im Gebiet des anomalen Kathodenfalls steigt der Kathodenfall mit der Stromdichte in Quecksilberdampf sehr viel schneller an als in Wasserstoff und Luft von gleichem Druck. Zusatz von Luft und Wasserstoff zum Quecksilberdampf ändern sowohl den normalen Kathodenfall als auch die Stromdichte des anomalen Kathodenfalls erst dann merklich, wenn ihr Partialdruck etwa ebenso groß geworden ist, wie der des Quecksilberdampfes.

GÜNTER-SCHULZE.

Günter-Schulze. Der Lichtbogen in Gemischen von Quecksilberdampf und anderen Gasen. ZS. f. Phys. 15, 254–272, 1923, Nr. 5. Mit Hilfe der bestehenden Anschauungen über den Mechanismus der Lichtbogenentladung im Quecksilberlichtbogen wird abgeleitet, welche Erscheinungen zu erwarten sind, wenn der Quecksilberlichtbogen in einem Gefäß von solcher Größe benutzt wird, daß Wandladungen nicht mehr stören, und wenn dem Lichtbogen in solchen Gefäße verschiedene Fremdgase zugesetzt werden. Die Ergebnisse der Untersuchungen werden durch Versuche in einer Glaskugel von 40 cm Durchmesser bestätigt. Bei den Lichtbögen sind drei Formen zu unterscheiden: a) Eine prächtige, schichtete Entladung von großem Querschnitt und großem Spannungsverbrauch, b) eine ungeschichtete Entladung mittlerer Breite und mittleren Spannungsverbrauchs, c) ein dünner, außerordentlich heller Lichtschlauch von geringem Spannungsverbrauch. Die einzelnen Formen lassen sich ineinander überführen. Die vorliegende Arbeit unterscheidet sich von der Form b). In reinem Quecksilberdampf ist der Lichtbogen bei geringem Druck, abgesehen vom Kathodenfall und einer hellen Zone um die Anode, vollkommen lichtlos, der Spannungsverlust in der gesamten, 25 cm langen Gasstrecke

3,4 Volt. Mit steigendem Druck steigt die Spannung. Wenn sie 6 Volt überschreitet, beginnt der Lichtbogen von der Anode her leuchtend zu werden; bei 4 mm Druck und 11 Volt Spannungsverlust ist das Leuchten bis zur Kathode vorgedrungen. Werden dem Lichtbogen Fremdgase zugesetzt, so steigt der Spannungsverlust um so
 a) je mehr das Wärmeleitvermögen des Fremdgases das des Quecksilberdampfes übersteigt, b) je größer der Energieverlust der Elektronen beim Zusammenstoß mit den Molekülen des Fremdgases ist. Die Reihenfolge der Gase in bezug auf den Spannungsverlust ist folgende: Hg, Ar, CO₂, NH₃, N, H, O, SO₂. Je größer der Energieverlust der Elektronen beim Zusammenstoß mit den Molekülen des Fremdgases ist, um so größer ist der Spannungsverlust, bei dem der Lichtbogen zu leuchten beginnt. Spielsweise ist der Lichtbogen in O bei 60 Volt Spannungsverlust in der Gasstrecke noch vollständig lichtlos. Die Spannungszunahme infolge des Zusatzes von Fremdgasen bewirkt eine Temperatursteigerung im Gefäß, diese wiederum eine Zunahme des Quecksilberdampfdruckes. Bei einer bestimmten kritischen Gasdichte und Feldstärke treiben sich Spannung, Temperatur und Quecksilberdampfdruck gegenseitig beschleunigt in die Höhe, so daß die Spannung „wegläuft“, bis der Lichtbogen entweder erlischt oder in die weißleuchtende Form c) umschlägt. Dieses „Weglaufen“ findet bei um so geringerer Fremdgasmenge statt, je höher die Stromdichte ist. Der Zusatz von Stickstoff und Kohlenanoden, sowie bei Zusatz von Sauerstoff und Platinanoden entsteht auf der Gefäßwand eine Quecksilberschmiere, die dem Kathodenübergang ermöglicht, die Kathode zu verlassen und auf der Gefäßwand umherzuirren.

GÜNTHER-SCHULZE

A. Günther-Schulze. Elektronenabspaltung durch Stoßionisierung in Gasen bei hohen Feldstärken. Phys. ZS. **24**, 212—213, 1923, Nr. 10. Auf Grund seiner Versuchen von H. H. Poole, nach denen die Leitfähigkeit von Glas bei hohen Feldstärken und konstanter Temperatur eine logarithmische Funktion der Feldstärke darstellt, spricht Verf. die Vermutung aus, daß neben der gewöhnlichen elektrolytischen Leitfähigkeit bei hohen Feldstärken eine Elektronenleitung besteht, die dadurch zustande kommt, daß Elektronen ähnlich wie in Gasen abgespalten werden und sich durch Stoßionisierung vermehren. Die Leitfähigkeit des Glases bei konstanter Feldstärke müßte dann mit der Dicke des Glases zunehmen. Verf. regt an, darüber Versuche anzustellen.

GÜNTHER-SCHULZE

H. B. Wahlin. On the ageing effect in the mobility of positive gas ions. Phys. Rev. (2) **20**, 267—271, 1922, Nr. 3. Reine trockene Luft von 30 mm Druck wird durch α -Strahlen von Polonium ionisiert und die erzeugten Ionen durch ein schwaches Hilfsfeld aus der Ionisierungskammer in einen Meßraum getrieben, wo ihre Beweglichkeit mit Hilfe eines Wechselfeldes von 1800 bis 3600 Perioden gemessen wird. Bei einem Hilfsfeld von 1,5 Volt ergibt sich normale Beweglichkeit, bei einem Hilfsfeld von 3 Volt oder mehr steigt die Beweglichkeit auf 1,80 cm sec⁻¹/Volt cm⁻¹. In den letzten Fälle erreichen die Ionen die Meßkammer vor Beendigung des Alterungsprozesses, dessen Dauer auf $\frac{1}{75}$ bis $\frac{1}{120}$ sec geschätzt wird.

MINKOWSKI

Oswald Blackwood. The existence of high mobility ions. Phys. Rev. (2) **19**, 499—504, 1922, Nr. 5. Experimente, aus denen Nolan im Gegensatz zu früheren Beobachtungen auf die Existenz von verschiedenen Ionensorten mit acht verschiedenen Beweglichkeiten geschlossen hat, werden mit einem Duplikat des Nolanschen Apparates wiederholt. Es wird festgestellt, daß nach Beseitigung einer Fehlerquelle, die in früheren Aufbauten von Volumionisation in der Meßkammer besteht, in Übereinstimmung mit früheren Beobachtungen auch nach dieser Methode nur eine Sorte von Ionen mit ungefähr normaler Beweglichkeit vorhanden ist.

MINKOWSKI

G. Swann. Ionization by charged corpuscles with velocities approaching that of light. *Phys. Rev.* (2) **21**, 384—385, 1923, Nr. 3. Kurze Notiz über theoretische Überlegungen, aus denen hervorgeht, daß, wenn einem Elektron durch einen bewegten Teilchen eine bestimmte Energie übertragen werden soll, es eine bestimmte Grenzggeschwindigkeit kleiner als Lichtgeschwindigkeit gibt, unterhalb deren das Teilchen dem Elektron die vorgegebene Energie nicht mehr mitteilen kann. MINKOWSKI.

Germer. The initial energy of thermionic electrons. *Science* (N. S.) **57**, 392—393, 1923, Nr. 1474. Die Geschwindigkeitsverteilung der von einem glühenden Kathodenstrahl, der sich in der Achse einer zylindrischen Anode befindet, emittierten Elektronen wird untersucht, indem die Anzahl der Elektronen gemessen wird, die eine bestimmte Anfangsgeschwindigkeit besitzen, um nach Durchlaufen eines Gegenfeldes durch eine kleinen Öffnung in der Mitte der Anode austreten zu können. Es ergibt sich bei Temperaturen zwischen 1440° abs. (Messungen von $1 \cdot 10^{-11}$ Amp. Sättigungsstrom bis $1 \cdot 10^{-14}$ Amp. bei 1,02 Volt Gegenfeld) und 2475° abs. ($0,24 \cdot 10^{-3}$ Amp. Sättigungsstrom bis $2 \cdot 10^{-14}$ bei 5,35 Volt Gegenfeld) völlige Übereinstimmung des gemessenen Stromes mit dem von Schottky unter Annahme einer Maxwellschen Geschwindigkeitsverteilung für die austretenden Elektronen berechneten. MINKOWSKI.

Knoll. Über die Dissoziation des Wasserstoffs durch Elektronenstöße. *Ann. d. D. Phys. Ges.* (3) **4**, 4, 1923, Nr. 1. Kurzer Bericht über die inzwischen in der *Zeitschrift für Physik* erschienene Dissertation von V. v. Keussler. Das Auftreten des Lyman-Spektrums in Entladungsröhren mit reinem H_2 und mit H_2 -He-Gemisch zeigt dafür, daß ein primär durch Elektronenstoß angeregtes H_2 -Molekül bei Störung in einen Wasserstoffatom und ein angeregtes He-Atom zerfällt. MINKOWSKI.

Thomson. The Ionizing Potential of Positive Ions. *Phil. Mag.* (6) **44**, 1148, 1922, Nr. 264. Verf. macht darauf aufmerksam, daß eine von Saxton aus seinen Messungen des Verf. gezogene Folgerung, daß bei den dort vorhandenen Bedingungen (700 Volt/cm, 8 mm Druck) ein positives Ion in Wasserstoff nur eine Geschwindigkeit von einem Bruchteil eines Volt erreichen könne, bei Verwendung neuerer Daten nicht mehr zutrifft. Die mittlere freie Weglänge hinfallig wird. Der Mindestwert der zur Ionisierung erforderlichen Geschwindigkeiten ergibt sich mit den neuen Daten zu 10 Volt, während aus den Messungen derselben Beobachtungsreihe mehr als 15 Volt folgen. MINKOWSKI.

Horton and Ann Catherine Davies. The Ionization of Abnormal Helium by Low-Voltage Electronic Bombardment. *Phil. Mag.* (6) **44**, 1140, 1922, Nr. 264. Es wird nach von den Verff. schon früher benutzten Methoden festgestellt, daß angeregtes He durch Elektronen von 5 Volt Geschwindigkeit ionisiert wird. Das angeregte He im Meßraum wird erzeugt, indem in einem seitlichen Anodenstrahl durch Elektronenstoß Strahlung erzeugt wird, die in fortgesetzten Absorptions- und Emissionsprozessen in den Meßraum dringt, wo dann durch Absorption angeregtes He erzeugt wird. Durch geeignet angebrachte elektrische Felder wird das Ausströmen von Elektronen oder Ionen aus dem Seitenansatz in den Meßraum verhindert. Auf Grund ihrer Resultate glauben die Verff. schließen zu müssen, daß bei Messungen von Kannenstein kein Schluß auf die Lebensdauer des metastabilen Heliums gezogen werden kann, da die Aufrechterhaltung eines Niederspannungsbogens in der von Kannenstein durchgeführten Weise mit 4 bis 5 Volt auch durch das Vorhandensein angeregter Atome erklärt werden kann, die nur langsam verschwinden, sondern die von ihnen ausgesandte Strahlung in fortgesetzten Absorptions- und Emissionsprozessen nur langsam nach außen abdiffundiert. MINKOWSKI.

Frank Horton and Ann Catherine Davies. The Effects of Electron Collisions with Atmospheric Neon. Proc. Roy. Soc. London (A) **98**, 124—146, 1920, Nr. 264. Die Verff. verwenden die schon beim Argon benutzten Methoden mit geringfügigen Änderungen zur Bestimmung der kritischen Potentiale des Neons. Aus ihren Messungen schließen die Verff. auf zwei Anregungsspannungen bei 11,8 und 17,8 Volt und Ionisierungsspannungen bei 16,7, 20,0 und 22,8 Volt. Auffällig erscheint, daß die Messungen mit frisch in die Apparatur eingelassenem Neon nur eine Anregungsspannung bei 17,8 Volt und eine Ionisierungsspannung bei 22,8 Volt ergeben wird.

MINK

Megh Nad Saha. On the Temperature Ionization of Elements of the Hydrogen Groups in the Periodic Classification. Phil. Mag. (6) **44**, 1128—1139, 1922, Nr. 264. Bei der Ausdehnung der vom Verf. entwickelten Theorie der Temperaturionisation auf Mischungen mehrerer Elemente durch Russell haben sich bei der Berechnung gemeinen befriedigender Übereinstimmung mit der Erfahrung Diskrepanzen ergeben, die die Notwendigkeit einer Änderung zeigen. Während nämlich der Ionisationsgrad zweier Elemente mit gleicher Ionisierungsspannung der Theorie nach gleich stark sein müßte, zeigt sich ganz allgemein, daß in der Regel Elemente der hydrogenen Gruppen des periodischen Systems viel leichter ionisiert werden als die der alkalischen gehörenden, und daß hier die verschiedenen Ionisationsstufen in ziemlich rascher Folge auftreten. Der Verf. ist der Ansicht, daß die Hinzunahme der Wirkung der Sternstrahlung, die Russell vorgeschlagen hat, allein nicht ausreichend zur Beseitigung der Diskrepanzen sprüche ist. Es wird angenommen, daß die verschiedene Zahl der Elektronen in der äußersten Gruppe von Einfluß auf den Ionisationsgrad ist; es soll z. B. leichter ein Ca-Atom mit zwei äußeren Elektronen ein Elektron zu entreißen als ein Na-Atom mit einem Elektron. Ebenso soll bei der Wiedervereinigung ein Elektron sich leichter an Na^+ ohne Valenzelektron als an Ca^+ mit einem Valenzelektron lagern, und zwar soll Wiedervereinigung nur aus einem räumlichen Winkel $4\pi/n$ her erfolgen, wobei der „sterische Faktor“ n für die Alkalien 1, für die hydrogenen Gruppen > 1 ist. Beim Vergleich mit der Erfahrung zeigt sich, daß der sterische Faktor hier nicht gleich der Zahl der Valenzelektronen ist, wie es bei gaskinetischen Überlegungen Boltzmanns der Fall ist, sondern daß Übereinstimmung nur bei größeren Werten von n zu erhalten ist. Mit $n = 8$ für die Erdalkalien gelingt es, die Unstimmigkeiten zwischen Rechnung und Beobachtung über den Grad der Ionisation der Alkalien und Erdalkalien auf der Sonne zu beseitigen. Weiter ergibt sich nach Einführung des sterischen Faktors für die Temperaturen der Sternspektren eine Anzahl von Spektralklassen niedrigere Werte, die sich den aus Helligkeitsmessungen berechneten nähern. Schließlich wird das Verhalten von Mn, C, Si, Ti, Ni, Fe in Sternspektren eingehend diskutiert mit dem Ergebnis, daß man die Beobachtungen auch hier durch die Annahme wiedergeben kann, daß die Elemente der hydrogenen Gruppen entsprechend der immer größeren Zahl ihrer Valenzelektronen einen immer größeren sterischen Faktor besitzen.

MINK

F. L. Mohler and Paul D. Foote. Stages in the development of the hydrogen spectrum and related critical potentials. Phys. Rev. (2) **21**, 382, 1923, [S. 1134.]

MINK

Fernando Sanford. On an apparent effect of the Sun's electrical charge on the yearly variation of atmospheric potential gradient. Science **57**, 616—618, 1923, Nr. 1482. Die Ladung der Erde wird als Influenzphänomen durch die primäre elektrostatische Sonnenladung erklärt. Es wird an Hand graphischer

gen gezeigt, daß auf der nördlichen Halbkugel der jährliche Gang der Intensität kristallstromes einer Kurve parallel verläuft, die den Sinus der Sonnendeklination laufe des Jahres darstellt. Weniger überzeugend wirkt die Gegenüberstellung des Sinus der Sonnendeklination mit dem Gang des Potentialgefälles in Melbourne. Die Darstellung der beiden Elemente für Batavia macht — entgegengesetzt der Ansicht des Verf. — auf den naiven Beobachter nicht den Eindruck eines kausalen Zusammenhangs. Dazu kommt, daß die Extreme des Potentialgefälles eher denen der Sonnendeklination voraneilen.

CONRAD.

Schönland. On the passage of cathode rays through matter. Royal Society, South Africa, March 21, 1923. *Nature* **111**, 623—624, 1923, Nr. 2792. (Kurze Mitteilung.)

Die Absorption, Reflexion und sekundäre Elektroemission beim Durchgang schneller Kathodenstrahlen durch dünne Folien von verschiedenen Metallen wurde untersucht. Genaue Messungen wurden bis zu 0,4 facher Lichtgeschwindigkeit gemacht. Das Gesetz von Lenard gilt nur angenähert. Zwei unabhängige Methoden zur Bestimmung der Reichweite der Strahlen ergaben sehr gut übereinstimmende Resultate, woraus der Verf. auf die Realität derselben schließt. Die Resultate stimmen mit der Absorptionstheorie von Bohr überein.

J. HOLTMARK.

Farnsworth. Bombardment of metal surfaces by slow-moving electrons.

Phys. Rev. (2) **20**, 358—374, 1922, Nr. 4. Es wird die Sekundärelektronenemission von Ni im höchsten erreichbaren Vakuum untersucht. Ein von einer Reihe von Elektroden begrenztes Elektronenbündel, das von einer Äquipotentialglühkathode emittiert wird, fällt abwechselnd in einen langen Faradaykäfig und auf eine Nickelscheibe, die im Hochvakuum auf magnetischem Wege vor die Öffnung des Käfigs gebracht werden kann. Die Differenz der Ströme von der Nickelscheibe und vom Käfig zur Erde ergibt den Sekundärstrom, der in der gleichen Apparatur auch direkt gemessen werden kann. Das Verhältnis von Sekundärstrom zu Primärstrom ergibt sich als unabhängig von der Rauheit der Oberfläche, hängt dagegen stark von der Vorbehandlung ab. Erst nach längerem Heizen der Ni-Scheibe auf Rotglut (mit Hochfrequenzströmen) wird ein Grenzzustand erreicht, der die charakteristischen Eigenschaften einer von Verunreinigungen freien Nickeloberfläche zeigt. Bei dieser Reinigung tritt sich zwischen der Ni-Scheibe und den anderen, nur durch stundenlanges Erhitzen gereinigten Ni-Teilen ein Kontaktpotential von 0,8 Volt aus. Die Sekundäremission beginnt im Grenzzustand bei 0,2 Volt Geschwindigkeit der Primärelektronen, steigt dann im Verhältnis zum Primärstrom stark bis etwa 4 Volt, bleibt dann konstant bei etwa 9 Volt, um dann plötzlich wieder stark anzusteigen; bei etwa 260 Volt erreicht das Verhältnis Primär- zu Sekundärstrom den Wert 1. Verunreinigung der Scheibe mit Luft oder H_2 erhöht den Sekundärstrom beträchtlich und rundet den konstanten Teil der Kurve zwischen 4 und 9 Volt aus. Die Untersuchung der Geschwindigkeitsabhängigkeit der Sekundärelektronen zeigt, daß bis zu 9 Volt Primärgeschwindigkeit die meisten Sekundärelektronen nahezu die gleiche Geschwindigkeit wie die Primärelektronen besitzen. Oberhalb 9 Volt tritt eine mit der Primärgeschwindigkeit rasch wachsende Zahl langsamer Sekundärelektronen auf, daneben, mindestens bis 110 Volt, eine Zahl schneller mit Geschwindigkeiten bis hinauf zu der der Primärelektronen. Es tritt also bei allen untersuchten Geschwindigkeiten Reflexion von Elektronen ein; die eigentliche Sekundäremission (Ionisation) des Nickels setzt bei etwa 9 Volt ein und wächst mit der Primärgeschwindigkeit an.

MINKOWSKI.

Farnsworth. Electronic bombardment of nickel. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **7**, 254, 1922, Nr. 8. Der Inhalt ist mit dem der vorstehenden Arbeit identisch.

MINKOWSKI.

C. Davisson and C. H. Kunzman. The scattering of electrons by platinum and by magnesium. Phys. Rev. (2) **21**, 385, 1923, Nr. 3. In Fortsetzung der früheren Messungen (s. diese Ber. S. 242) wird die räumliche Verteilung der von Pt und reflektierten Elektronen untersucht. Bei Pt findet sich bis 250 Volt Primärgeschwindigkeit eine Verteilung mit einem Maximum in der Einfallsrichtung, bei höheren Primärgeschwindigkeiten treten mehrere Maxima auf, die immer ausgesprochener werden. Zwischen 500 und 1000 Volt werden vier Maxima gefunden, eines in der Einfallsrichtung und drei in einem Winkelbereich von 15 bis 135° zur Einfallsrichtung. Mg zeigt bis 1500 Volt nur eine Verteilung mit Maximum in der Einfallsrichtung, wie sich aus der Theorie nach auftritt, wenn das Atom aus einem positiven Kern und einer kontinuierlichen Elektronenschale besteht. Die bei Mg beobachtete Verteilung ergibt, daß diese Schale eine Besetzung mit sieben oder acht Elektronen in einer Entfernung von etwa $1,5 \cdot 10^{-9}$ vom Kern.

MINKO

J. L. Glasson. A Note on Beta Rays and Atomic Number. Phil. Mag. (6) **393**—**396**, 1922, Februar, Nr. 254. Vorliegende Arbeit stellt eine Diskussion der Arbeiten von Schmidt dar (Ann. d. Phys. **23**, 671, 1907; Phys. ZS. **10**, 929, 1909; ZS. **11**, 262, 1910), bei denen letzterer findet, daß der Durchgang von β -Strahlen durch Stoffe in Formeln mit dem Absorptionskoeffizienten α und dem Zerstreuungskoeffizienten β am besten wiedergegeben werden kann. Schmidt gelangt dann zu dem Schluß, daß der Absorptionskoeffizient α direkt proportional der Dichte D und umgekehrt proportional der Kubikwurzel des Atomgewichts A ist, wogegen der Zerstreuungskoeffizient β direkt proportional dem Produkt $A \times D$ ist, so daß er ergibt:

$$\alpha = C_1 D A^{-1/3}, \quad \beta = C_2 A D,$$

wobei C_1 und C_2 Konstanten des Stoffes für eine gegebene Strahlung sind. Der Verf. hält es für wünschenswert, die Schmidtschen Resultate in Formeln, welche auf die Atomzahlen bezogen sind, auszudrücken, wodurch verschiedene Unstimmigkeiten verschwinden und die Regelmäßigkeiten augenfälliger werden. Er benutzt die Formeln für die Absorption und die Zerstreuungskoeffizienten gemäß den Beziehungen:

$$\alpha = \frac{\alpha A}{D} \quad \text{und} \quad \beta = \frac{\beta A}{D}.$$

Die erhaltenen Werte sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Formel	Atomgew. A	Dichte D	Atom-Nr. N	Schmidtsche Werte		Atomkoeffizienten
				α	β	a
Mg	24,4	1,74	12	6,30	5,76	89
Al	27,1	2,65	13	8,65	9,63	89
Fe	55,9	7,8	26	24,0	55,9	172
Co	59,0	8,5	27	25,7	60,0	178
Ni	58,7	8,9	28	26,1	70,5	172
Cu	63,6	8,93	29	27,0	70,0	192
Zn	65,4	7,19	30	21,6	56,9	196
Pd	107	11,9	46	30,0	160	268
Ag	108	10,5	47	26,0	144	268
Sn	119	7,3	50	15,6	100	260
Pt	195	21,5	78	41,0	468	372
Au	197	19,3	79	36,2	480	368
Pb	207	11,4	82	19,3	266	350
Bi	208	9,8	83	16,3	254	348

Atomabsorptionskoeffizienten nehmen mit zunehmendem Atomgewicht nicht regelmäßig zu, sondern man erhält vier Gruppen, in denen diese Koeffizienten für Elemente einer Periode ziemlich konstant bleiben. Die Werte der vier Gruppen verhalten sich ziemlich genau wie 1:2:3:4. Die Atomabsorptionskoeffizienten sind in der Hauptsache von der Anordnung der Elektronen im Atom und weniger von ihren absoluten Atomzahlen abhängig. Der Verf. betont entgegen der Anschauung Schmidts, daß eine Periodizität vorhanden ist und daß ihre Annahme von seiten Crowthers richtig sei. — Die Atomzerstreuungskoeffizienten wachsen regelmäßig mit zunehmendem Atomgewicht, was durch die graphische Darstellung am besten gezeigt wird. Die Datenpunkte fallen genau auf eine Gerade, die durch folgende Gleichung bestimmt ist $\log b = 2,09 \log N - 0,44$, demnach ist $b = 0,36 N^{2,09}$, d. h. proportional dem Quadrat der Atomzahl, wie schon Schmidt angab.

GAISSEB.

Engel. Über radioaktive Höfe in Flußspat, Spinell, Granat und Aegirinit. S.-A. Göttinger Nachr. 1923. S. 1—16, Nr. 1. Der Verf. beschreibt ein Vorkommen radioaktiver Höfe im Flußspat von Wölsendorf (Oberpfalz). Die mikroskopische Prüfung ergab, daß in diesem Flußspat radioaktive Höfe in einer Häufigkeit und Mannigfaltigkeit vorkommen, die alle bisher aus anderen Mineralien bekannten übertrifft. Die Stücke waren besonders dort voll von Höfen, wo sie Quarz aufgewachsen oder von diesem zusammen mit eckerigen Eisenoxiden verwachsen waren. Es fanden sich Höfe mit punktförmigem und ballenförmigem Aufbau. An den punktförmigen Höfen waren konzentrische Ringe gut ausgebildet, deren Durchmesser den Reichweiten der Alphastrahler der Radiumreihe entsprachen. Die Messung ergab für den äußeren Durchmesser beim Vorkommen von zwei Höfen 34,5 und 23,7 μ , die den Reichweiten von Radium A und Radium C entsprechen. Die Intensität der Verfärbung wechselt sehr. Bei den Höfen mit Ballen ergab sich, daß der Ballen zuweilen einen Durchmesser von 10 bis 20 μ hatte. Hier zeigten sich konzentrische Ringe, die den Durchmesser übertrafen, der für Radium C bei den punktförmigen Höfen gefunden war. Bei allen untersuchten Höfen wurde gefunden, daß durch Temperatursteigerung zum Verschwinden gebracht werden konnten. Sie wuchsen wirtlich gemischt durcheinander. Ihre Zahl ist an manchen Stellen außerordentlich hoch. Außer den runden Höfen zeigten sich auch doppelte Kanäle, die dadurch entstehen, daß eine Reihe von Höfen aneinandergereiht ist. Innerhalb der Höfe findet zum Teil auch eine chemische Zersetzung stattgefunden zu haben, wobei die radioaktiven Stoffe bis an die Oberfläche gewandert sind und von hier aus abgestrahlt haben. Für die Entstehung des Wölsendorfer Flußspats kann man annehmen, daß fluorwasserstoffhaltige Wasser oder Dämpfe im Gefolge der Granitbildung aufstiegen, die auch Uran führten. Diese zersetzten das umgebende Gestein, und gleichzeitig bildete sich Kieselgel, das die radioaktiven Stoffe adsorbierte und im Flußspat verteilt wurde. Durch die Alphastrahlung der eingeschlossenen Kerne kamen die Höfe zustande. Der Verf. hat andere Flußspatvorkommen auf radioaktive Stoffe untersucht und fand nur ähnliche Höfe beim Flußspat aus dem sächsischen Erzgebirge, namentlich bei Joachimsthal. Kurz werden dann noch Höfe im Spinell, Granat und Aegirinit beschrieben. Zum Schluß stellt der Verf. die Minerale, bei denen mit Sicherheit radioaktive Höfe beobachtet worden sind, zusammen. Es sind Flußspat, Steinsalz, Flußspat, Spinell, Granat, Turmalin, Cordierit, Karpolith, Glimmer, Epidot, Chlorite, Aegirinit und Staurolith.

P. LUDWIG.

Bose and S. K. Ghosh. On Photographing the Ionization Tracks of Fast Atoms of Radioactive Elements. Phil. Mag. (6) 45, 1050—1054, 1923, 9. Wenn ein radioaktives Atom unter Aussendung eines α -Strahles zerfällt, so

erfährt das Restatom einen Rückstoß mit einer Geschwindigkeit v_1 , der sich aus der Geschwindigkeit des α -Strahles v_0 nach dem Schwerpunktssatz ergibt: $v_1 = v_0$

wenn m_0 und m_1 bzw. die Massen des α -Teilchens und des Rückstoßatoms bedeuten. Diese Rückstoßatome werden daher ebenfalls ionisieren, eine bestimmte Reichweite besitzen usw. Wertenstein hat die Reichweiten verschiedener Rückstoßatome in Luft, Ag, H usw. gemessen. Die Verf. haben es nun unternommen, die Bahnen der Rückstoßatome nach der Wilsonschen Nebelmethode zu photographieren. — Hauptunterschied gegenüber der üblichen Wilsonschen Anordnung bestand darin, daß die Expansion nicht durch Senken eines Stempels, sondern durch direkte Verbindung der Nebelkammer mit einem passend evakuierten Raum erzielt wurde. Füllgas diente Wasserstoff von etwa 12,5 cm Druck, als α -Strahlenquelle Radiumemanation. Es gelang tatsächlich, die Bahnen der Rückstoßatome zu erhalten. Länge betrug etwa 1,5 mm; sie erschienen, wie zu erwarten, am Beginn der α -Strahlenbahnen als Fortsetzung dieser in der der α -Strahlenbewegung entgegengesetzten Richtung und zeigten durchaus den Verlauf bezüglich Streuung und Verteilung der Ionisierungsdichte, wie ihn Wertenstein aus seinen Untersuchungen abgeleitet hatte.

MEIT

P. M. S. Blackett. On the Analysis of α -Ray Photographs. Proc. Roy. Soc. London (A) 102, 294—318, 1922, Nr. 716. Der Verf. führt eine statistische Untersuchung der Knicke in den α -Strahlenbahnen aus, die beim Zusammenstoß mit Atomkernen in Luft und Argon auftreten. Er bedient sich der Wilsonschen Methode in etwas vereinfachter Form und kann durch eine passend angebrachte Spiegelvorrichtung die Projektion der Bahn der α -Strahlen auf zwei zueinander senkrechten Ebenen nebeneinander auf dem Film abbilden. Durch Ausmessung der Winkel, den die Bilder der Knicke mit zwei Bezugslinien einschließen, und der Länge der Knicke erhält man den Ablenkungswinkel Φ und die wirkliche Knicklänge r durch Benutzung der vorhandenen geometrischen Beziehungen. — Die erhaltenen Werte werden dann mit der aus der Rutherford'schen Theorie berechneten Häufigkeit und Verteilung der Knicke verglichen. Durch Ansetzen einer allgemein gehaltenen Beziehung zwischen Reichweite und Geschwindigkeit kann die Geschwindigkeit am Ende der Bahnspuren berechnet werden. Die gute Übereinstimmung, in der die beobachteten Knicke mit den berechneten stehen, zeigt, daß das als Kraftgesetz zugrunde gelegte Coulomb'sche Gesetz für die Wechselwirkung von Kern und α -Teilchen mit großer Annäherung gelten muß, und zwar innerhalb der Distanzen von $7,4 \cdot 10^{-12}$ und $5,4 \cdot 10^{-10}$ cm für Argon und $3 \cdot 10^{-12}$ bis $3,7 \cdot 10^{-10}$ cm für Luft. Interessant ist hierbei, daß die für Argon angegebene obere Grenze beträchtlich größer ist als der Radius des K -Kerns, woraus also folgt, daß sich hier eine abschirmende Wirkung der K -Elektronen bemerkbar macht. Die Geschwindigkeiten am Ende der Reichweiten waren in Luft und Argon die gleichen, obwohl die Häufigkeit der Knicke für Argon dreimal größer ist als für eine allgemeine Beziehung zwischen Reichweite und Geschwindigkeit spricht. Für $r < 1$ cm ist die Beziehung $r = k v^{2,3}$ gut erfüllt, während bekanntlich für größere Werte von r die Gleichung v proportional $r^{1,3}$ gilt. Die Analyse der Knicke ergab, daß die α -Strahlen Geschwindigkeiten bis $1,20 v_0$ (v_0 Geschwindigkeit der α -Strahlen von Ra^{226}) besitzen können, in guter Übereinstimmung mit früheren Befunden von Geiger.

MEIT

J. Würschmidt. Die Leistungsfähigkeit von Dauermagneten. ZS. f. Instr. 43, 121—126, 1923, Nr. 4. Die Leistungsfähigkeit eines Dauermagnets kann entweder durch die scheinbare Remanenz oder durch das Produkt aus wahrer Remanenz

ivkraft gemessen werden. Jedoch gibt die bei einer bestimmten Form des gemessene scheinbare Remanenz noch keinen Anhaltspunkt für die bei n Formen bestehende scheinbare Remanenz; auch die Kenntnis von wahrer enz und Koerzitivkraft bzw. ihres Produktes genügt nicht, vielmehr muß der der Magnetisierungskurve zwischen den der wahren Remanenz und der ivkraft entsprechenden Punkten bekannt sein, ferner der Entmagnetisierungsfür die vorliegende Form. Letzterer ist nur für ellipsoidische Stäbe genau r kreiszylindrische einigermaßen bekannt. Für andere Formen, insbesondere übliche Hufeisenform können erst experimentelle Bestimmungen Aufschluß . Auf die Tragkraft eines Dauermagnets ist außer den genannten Größen auch ersible Permeabilität von Einfluß.

WÜRSCHMIDT.

areff. L'anomalie magnétique terrestre et l'anomalie de gravité e gouvernement de Koursk. Compt. Rend. Acad. Scienc. de Russie 1923, ortsetzung von Proc. verb. Acad. Russie 1921, S. 81 (diese Ber. 2, 772, 1922). m Punkte $\varphi = 51^{\circ}50'$; $\lambda = 36^{\circ}52'$ der stark gestörten Nordzone von Kursk von der Breite 2 bis 3 km, welches sich in Richtung NW—SE durch die Be-Kursk, Scigry, Tim zieht) wurde eine Tiefenbohrung zur Erforschung des rundes ausgeführt: Dichte der Gesteinsmassen an der Oberfläche 2 bis 2,5; in fe von 150 m Quarzitschichten, welche von vertikalen Schichten durchbrochenieselben sind reich an Magnetit. Dichte 3,8; Eisengehalt 40 Proz. Die Bohrung eine magnetische Polarität mit einem Südpol gegen die Erdoberfläche. — her aus magnetischen Beobachtungen bestimmte Tiefe der erzführenden en stimmt sehr gut mit den Ergebnissen der Tiefenbohrung überein — is der Schweremessungen in der Zone der größten erdmagnetischen Störung: mit der Störung der Z-Komponente läuft eine Störung der Schwere, deren im im Bezirke Oskol mit dem Maximum der erdmagnetischen Störung zu-fällt, während im Bezirke Scigry die beiden Maxima um etwa 200 m von-r entfernt sind. — Die Schwerestörungen ändern sich nach Westen sehr stark, ten nur langsam. — Eine sorgfältige Untersuchung des magnetischen Störungs-nd des Schwere-Störungsfeldes zeigt, daß die Ursachen der magnetischen und were-Anomalie möglicherweise verschieden sind.

STÖCKL.

ichols and J. D. Tear. Short electric waves from the Hertzian t and the quartz mercury arc. Phys. Rev. (2) 21, 378, 1923, Nr. 3. Kurze über im Anschluß an frühere Versuche hergestellte elektrische Wellen von als 1 mm Länge. Zwei Typen von elektrischen Wellenempfängern sind zur g der längsten Wärmewellen eines Quarz-Quecksilberbogens benutzt. Diese ag ist partiell polarisiert mit dem elektrischen Vektor in Richtung der Achse gens.

LÜBCKE.

Kollatz. Funkanlagen mit Lichtbogensendern. ZS. d. Ver. d. Ing. 67, 1, 1923, Nr. 10.

SCHHEEL.

umbel. Verstärkertheorie des Röhrensenders. ZS. f. techn. Phys. 1-220, 1923, Nr. 5. Für die Charakteristik des Röhrensenders, also den Zu-hang des Emissionsstroms mit dem Gitter- und Anodenpotential wird eine empi-Formel vorgeschlagen, die im wesentlichen auf dem Tangens hyperbolicus . Sie gibt dem beobachteten Sättigungsstrom die Steilheit und den Durchgriff . Zur Bestimmung der auftretenden Konstanten braucht man nur einen Winkel en und zwei Paare linearer Gleichungen mit je zwei Unbekannten aufzulösen. l untersucht, für welchen Widerstand R man eine maximale Leistung des

Verstärkers bekommt. Doch läßt sich dieses R nicht explizit angeben. Im Gegen zu der linearen Annahme, wo bei maximaler Leistung der äußere gleich dem inneren Widerstand ist, hängt das R hier von zwei Röhrenkonstanten ab. Es wird gezeigt, wie R aus diesen durch die Konstruktion bedingten Daten zu berechnen ist. Gu.

D. Wehage. Der Einfluß des Leitungsabschlusses auf das Nebensprechen. ZS. f. Fernmeldetechn. 4, 33—35, 1923, Nr. 4. Ausgehend von den von A. Küpfmüllerschen Formeln für den Einfluß von Ungleichmäßigkeiten im Aufbau von Spulenleitungen wird das Nebensprechen in zwei Leitungen, welche in einem Gliede kapazitiv gekoppelt sind, errechnet. Es ergibt sich das bereits früher gefundene Beobachtungsergebnis, daß die Dämpfungskurven des Nebensprechens für Kurzschluss, Leerlauf und angepaßten Endwiderstand sich für dieselben Frequenzen schneiden. Die Kopplung hat um so größeren Einfluß, je näher sie am Anfange der Leitung liegt. Dra.

E. Wellmann. Unmittelbare Messung der betriebsmäßigen Kapazität einer Ableitung bei Kabeln. Elektrot. ZS. 44, 457—458, 1923, Nr. 20. Die hier beschriebene Wechselstrommeßbrücke gleicht im Prinzip der von Thomas Küpfmüller angegebenen (diese Ber. 3, 775, 1922), nur ist der der Brücke geschaltete „Symmetriewiderstand“ nicht reell, sondern komplex. Dadurch wird die Vertauschung der Kabelanschlüsse bei der Messung entbehrlich (andererseits kann die Abgleichung des Symmetriewiderstandes, der bei der älteren Anordnung gegeben ist, hinzu. D. Ref.).

Leo J. Peters. Theory of Electric Wave Filters Built up of Coupled Circuit Elements. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 42, 445—462, 1923, Nr. 5. Theorie der Kettenleiter wird in einer Form, die der in Deutschland üblichen ähnlich ist, in großer Ausführlichkeit behandelt (Abhängigkeit der Dämpfung vom Winkelmaßes, des Wellenwiderstandes und des Scheinwiderstandes bei Ohmbelastung von der Frequenz; Einfluß der Spulenverluste). Die allgemeine Theorie wird angewandt auf eine Kette, die aus n gleichen induktiv miteinander gekoppelten Kreisen besteht, sodann auf eine Kette mit gemischter Kopplung zwischen den Kreisen. In diesem Fall befinden sich im Sperrbereich noch ausgezeichnete Sperrfrequenzen, an denen die Dämpfung besonders groß (rechnerisch unendlich) wird. (Die genannte Kettenform ist schon von Lüschen und Krause behandelt worden, Ber. S. 408, die andere hat Riegger zuerst angegeben, diese Ber. S. 409.) Es wird schließlich gezeigt, wie man aus diesen Elementen Ketten mit ungleichen Gliedern aufbauen kann, die weitgehenden Ansprüchen genügen. Die Glieder werden so gewählt, daß der Wellenwiderstand für alle Glieder dieselbe Funktion der Frequenz ist, ist auch die Lage der Lochgrenzen für alle Glieder die gleiche; dagegen ist der Verlauf der Dämpfungskonstante im Sperrbereich für die einzelnen Glieder verschieden. Die gesamte Dämpfung setzt sich additiv aus denen der einzelnen Glieder zusammen. Sali.

F. Ollendorff. Beitrag zur Geometrie der Gleichstrommaschine. Elektrot. ZS. 44, 425—428, 1923, Nr. 19. Aus der in rechtwinkligen Koordinaten gezeichneten Leerlaufcharakteristik einer Gleichstrommaschine (EMK als Funktion des Feldstromes) führt eine bekannte graphische Konstruktion zur äußeren Charakteristik (Klemmenspannung als Funktion des Ankerstromes) durch Verwendung eines neuen, schiefwinkligen Koordinatensystems. In diesem ist die Achse für die Klemmenspannung bei der Schaltung als Nebenschlußmaschine die Widerstandsgerade für die Feldwicklung, die Achse für den Ankerstrom die Richtung der Hypotenuse eines rechtwinkligen Dreiecks. Sali.

igen Dreiecks, dessen eine Kathete in Richtung der EMK dem Ohmschen Spannungsabfall im Anker, dessen andere in Richtung des Feldstromes der Ankerwirkung proportional ist. Auch für die Schaltungen als Hauptschluß- und Ver-generator läßt sich die äußere Charakteristik entsprechend ableiten. — Verf. nun, wie die Koordinatentransformation zur Lösung einer Reihe von weiteren Aufgaben über das Verhalten der Gleichstrommaschine zu verwenden ist und wie die des neuen Koordinatensystems für die jeweilige Aufgabe zu bestimmen ist. Der derregung entspricht eine Parallelverschiebung des Systems. Das Verfahren wird Bestimmung der inneren und der Netzcharakteristik von Verbundgeneratoren, der Zahlcharakteristik von Motoren vorgeführt und seine Anwendung auf die Unterung der Stabilitätsverhältnisse von Motoren gezeigt.

A. FRAENCKEL.

Knuch. Die Erdschlußkompensation in Kabelanlagen. Elektro-Journ. —50, 1923, Nr. 3. Die Erdschlußkompensation mittels Nullpunktsdrosselspule nach rsen ist bisher meist für Freileitungsanlagen verwendet worden. Verf. weist af hin, daß sie auch in Kabelnetzen erforderlich ist, weil die Mehrzahl aller ngen in Kabelnetzen auf Erdschlüsse zurückzuführen ist. Kabelnetze sind zwar ger den atmosphärischen Störungen und der zufälligen Berührung durch Fremd- er ausgesetzt als Freileitungen, der Erdschlußstrom ist aber infolge der größeren zität in einem Kabelnetz viel größer als in einem gleich langen Freileitungsnetz ner Spannung. Die im Erdschlußlichtbogen entwickelte Wärme zerstört die Iso- a der gesunden Adern und führt zum Kurzschluß, der oft irrtümlich als primäre che der Störung angesehen wird. An Hand von oszillographischen Aufnahmen abelnetz der Städtischen Elektrizitätswerke Berlin werden zunächst die Vorgänge rlöschen eines Erdschlußlichtbogens erläutert, die im Netz verbleibende Ladung an Nullpunktsspannung gezeigt und das Wiedereinschwingen der auf Null gesunkenen ung der geerdeten Leitung, wobei die betriebsmäßige Spannung um ein Mehr- s überschritten, die Neuzündung des Erdschlußlichtbogens wieder eingeleitet so daß immer neue Entladewellen an der Erdschlußstelle erregt werden. Dem- über zeigen die Oszillogramme mit Erdschlußkompensation durch Nullpunkts- elspule zunächst bei festem Erdschluß, daß der Reststrom an der Erdschlußstelle esentlichen ein schwacher durch Verluste bedingter Wirkstrom ist, über den sich icht aufgehobenen Oberschwingungen lagern. — (Sie sind hier auffallenderweise fünffacher Frequenz, während die zu erwartende dritte Oberschwingung fehlt.) Nullpunktsspannung behält nach Unterbrechung des Erdschlusses nicht mehr den anten Wert der Phasenspannung, sondern fällt in gedämpften Schwingungen auf und die Spannung der geerdeten Leitung steigt mit langsam wachsender Am- de auf ihren betriebsmäßigen Wert. Bei einem Erdschluß über eine Funke- ke unter Öl zeigen die Oszillogramme ohne Kompensation die wiederholte Zündung Lichtbogens und das Überschießen der Spannung beim Erlöschen, während bei andensein der Nullpunktsdrosselspule nur eine einzige Zündung entsteht, bei der Spannung fast auf Null fällt, um nach dem sofortigen Abreißen des Lichtbogens am wieder anzusteigen.

A. FRAENCKEL.

achs. Über einige Schaltungsmöglichkeiten rotierender und statischer senspalter. Elektrot. u. Maschinenb. 41, 293—299, 1923, Nr. 20. FRAENCKEL.

rich Guthmann. Zur Technik der Fernbestrahlung. Strahlentherapie 15, —223, 1923, Nr. 2. Angabe der technischen Einzelheiten der in der Frankfurter urgischen Universitätsklinik angewandten Methode der Röntgenbestrahlung aus n Abstand und Beschreibung einer hierzu geeigneten Zentrierungs- und Meß- chtung.

GLOCKER.

C. H. Holbeach. American practice as regards the generation of suitable voltages and currents for deep therapy. Journ. Inst. Electr. Eng. **61**, 369—1923, Nr. 316. Die Arbeit gibt einen Überblick über den derzeitigen Stand Röntgentiefentherapie-Apparate in Amerika. — Allgemein werden mit Öl isolierte eisengeschlossene Wechselstromtransformatoren benutzt. Auf der Hochspannungsseite wird der Wechselstrom mittels rotierender mechanischer Schaltwerke gleichgerichtet. Durch entsprechende Formgebung der festen und der rotierenden Kontakte (bzw. Toroid) wird erreicht, daß die Raumbeanspruchung des Schaltwerkes relativ klein ist. Dieser Hochspannungsgleichrichter wird in Amerika bis zu Spannungen von 300 000 Volt gebaut und teilweise direkt auf dem Transformator montiert. — Induktoren mit Unterbrecher werden nicht mehr verwandt. Dagegen wird neuerdings zur Erzeugung von hochgespanntem Gleichstrom die sogenannte Hullsche Schaltung mehr und mehr angewandt (Aufladung großer Kapazitäten durch Wechselstrom in 2000 Perioden; der Entladestrom dient nach Durchgang durch Glühventilröhren zur Speisung der Röntgenröhre). Nach Absorptionsmessungen von Coolidge an Kupfer erhält man in bezug auf Intensität und Strahlungszusammensetzung bei etwa 200 000 Volt bereits die Strahlung, die der Hochspannungsgleichrichter erst von 225 000 Volt liefert. Gleiche Messungen an Induktor-Unterbrecherapparaten einerseits und Hochspannungsgleichrichtern andererseits ergaben, daß bei gleicher Maximalspannung (keine nähere Angabe über die Art der Messung der Spannung; der Ref.) kein Unterschied in den erzeugten Röntgenstrahlungen besteht. — Es folgen kurze Angaben über die Verbesserung der Coolidge-Röhren (Länge nunmehr 80 cm, der Wolfram als Antikathode ist beibehalten worden). Belastbarkeit bei 200 000 Volt und darüber bis zu 8 mA. Die Lebensdauer wird bei dieser hohen Strombelastung auf 50 Stunden herabgesetzt gegenüber von 500 Stunden bei 2 bis 4 mA. — Bei Ionisationsmessungen an 29 Coolidge-Röhren wird festgestellt, daß die Strahlungsausbeute bis 1½ Proz. konstant ist, wenn die Strahlung durch 2 mm Kupfer gefiltert wird. Abstrahlungen der Antikathode (Anstechen) sind von großem Einfluß auf die azimutale Verteilung der Strahlungsintensität. — Ferner wird eine Beschreibung einer Ionisationsmeßvorrichtung zu Dosierungszwecken gegeben. Für die praktische Dosierung wird die Messung der Röhrenspannung mit einer Kugelfunkenstrecke empfohlen. GLOCK

Thomas Scholz. Zur Frage der Vergiftungserscheinungen im Röntgenzimmer und deren Verhütung. Strahlentherapie **15**, 412—422, 1923, Nr. 3. Als Ursache bei Vermeidung unmittelbarer Röntgenbestrahlung treten beim Personal allgemeine Gesundheitsstörungen auf, die den Charakter von Vergiftungserscheinungen zeigen. Als deren Ursache ist nach Ansicht des Verf. die Veränderung der Luft durch Glimmentladungen der Hochspannung führenden Teile des Röntgeninstrumentariums anzusehen. Verf. beschreibt eine in Amerika gebräuchliche Einrichtung zur medizinischen Tieffußbestrahlung, bei der die Röhre in einem großen allseitig strahlendicht geschlossenen Schutzkasten, dessen Innenraum mit einer Saugpumpe dauernd entlüftet wird, untergebracht ist. GLOCK

Josef Chania. Verfahren beim Einstellen der Röntgenröhre bei Meßfelderbestrahlung. Strahlentherapie **15**, 423—426, 1923, Nr. 3. Angabe einer kleinen Vorrichtung zur Einstellung des Zentralstrahles bei medizinischen Bestrahlungen. GLOCK

6. Optik aller Wellenlängen.

Hille. Ein Beitrag zur Bestimmung der Brennweite und der Hauptpunkte. ZS. f. Instrkde. **43**, 54—58, 1923, Nr. 2. Verf. beschreibt ein Verfahren zur Bestimmung der Brennweite eines dioptrischen Systems, bei dem zunächst mittels eines Fernrohrs die Lage des dingseitigen Brennpunkts bestimmt wird. Sodann werden die Abstände zweier dingseitigen Punkte vom Brennpunkt und mittels eines Parallelfernrohrs die Differenz der bildseitigen Schnittpunkte bestimmt. Hieraus ergibt sich durch eine einfache Formel die Brennweite. Nach Ermittlung des Abstands des dingseitigen Brennpunkts vom dingseitigen äußersten Linsenscheitel und Bestimmung der Dicke des Systems erhält man die Lage der beiden Hauptpunkte. Die Genauigkeit der Messung wird durch Anwendung der Autokollimationsmethode erreicht. Zum Schluß werden noch die Methoden zur Bestimmung der Brennweite, die in der beschriebenen ähnlich sind, genannt. Das Verfahren soll bei Systemen mit einer Brennweite von 5 bis 30 mm Verwendung finden. OBERLÄNDER.

Gibbs and J. R. Collins. Geometrical proof for the Wadsworth condenser deviation system. Astrophys. Journ. **56**, 483—485, 1922, Nr. 5. Verf. geben eine Beschreibung des Systems der konstanten Abweichung von Wadsworth. Es besteht aus einem dreieckigen Prisma und einem Spiegel, die auf einer kreisförmigen Scheibe montiert sind. Fällt ein paralleles Strahlenbündel weißen Lichts auf das Prisma, daß irgend eine Farbe im Minimum der Ablenkung durch das Prisma hindurchgeht und durch den Spiegel reflektiert wird, dann bleibt der Gang des austretenden Strahlenbündels für jede das Prisma im Minimum der Ablenkung durchsetzende Farbe unverändert, wenn Prisma und Spiegel zusammen um eine Achse gedreht werden, die senkrecht zur Hauptebene des Prismas liegt. Es wird ein kurzer geometrischer Beweis dafür gegeben, daß diese Rotationsachse auf dem Schnittpunkt der Halbierungslinie des brechenden Winkels des Prismas und der Halbierungslinie des Spiegels, den ein- und austretender Strahl miteinander bilden, liegt. OBERLÄNDER.

Lüdemann. Der Hildebrand-8cm-Theodolit mit Schraubenmikroskop und seine Verwendung bei Stadtvermessungen. ZS. f. Instrkde. **43**, 61, 1923, Nr. 5. [S. 1077.] BERNDT.

Pander. Bildwechsel und Verschuß beim Kinematographen. D. Opt. u. Photograph. **9**, 113—115, 130—132, 1923, Nr. 3 u. 9. Verf. behandelt in seinem Artikel die Erscheinung, die bei kinematographischen Projektionsapparaten mit ruckweiser Bewegung auftritt und die in den Kreisen der Fachleute als das „Ziehen“ der Bilder bezeichnet wird. Das Ziehen der Bilder äußert sich darin, daß helle Bildteile plötzlich auf dunklem Grunde einen nach oben oder unten verlaufenden Schein bilden, der besonders gut bei hellen Buchstaben auf dunklem Grunde beobachtet werden kann und der darauf zurückzuführen ist, daß die Verschußscheibe den Austritt des Filmbandes nicht vollständig abdeckt. — Erstreckt sich die Dauer der Bewegung des Films, wie bei den gebräuchlichen Apparaten, über $\frac{1}{4}$ der gesamten Umdrehungsdauer und macht, wie dies ebenfalls üblich ist, der Verschuß während jeder Umdrehung eine volle Umdrehung, so muß der Abdeckflügel des Verschlusses infolge der mehr oder weniger großen Querschnitts des Strahlenbündels eine Öffnung von 90° haben, soll die Filmbewegung vollständig abgedeckt sein. Bei den gebräuchlichen Apparaten sind die Abdeckflügel aber tatsächlich erheblich kleiner und fast immer unter 90° . Verf. berechnet nun die Länge der Ziehstriche und findet für die üblichen Apparate bei einer Bildhöhe von 3 m eine Strichlänge von 8 cm

und mehr. Diese so errechneten Störungen im Projektionsbild sind aber in d nicht festzustellen. Verf. vermutet, daß diese nicht wahrgenommenen Erschein auf Ursachen zurückzuführen sind, die in der physiologischen Psychologie des gesucht werden müssen. Jo

Fred. Swarts. *Études réfractométriques sur les composés organ fluorés.* Journ. chim. phys. **20**, 30—76, 1923, Nr. 1. Die Einführung von F Kohlenwasserstoffe der Paraffinreihe erniedrigt die Molekularrefraktion. niedrigung wird um so schwächer, je länger die Kohlenstoffkette ist, und stärker, je brechbarer die Strahlen sind. Da die Atomrefraktion des Wassersto mit der Länge der Kette vergrößert, so gilt dies daher in verstärktem Maße Atomrefraktion des Fluors, die im Mittel die Größenordnung 1,0 hat. Bei Alk und Estern bewirkt der Eintritt des ersten Fluoratoms ebenfalls eine Ernied der Molekularrefraktion, der des zweiten dagegen eine Erhöhung. Beim Üb vom Essigsäureäthylester zum Trifluoressigsäureäthylester ruft jedes eintretende atom eine Erhöhung der Molekularrefraktion hervor, und zwar um so stär größer die Zahl der schon vorhandenen Fluoratome ist. Die Amine stellen sich den Kohlenwasserstoffen an die Seite und erniedrigen ihre Molekularrefraktio Eintritt von Fluor. Bei den Halogenderivaten der Kohlenwasserstoffe, spezi denen des Äthans, wirkt die Einführung des Fluors in derselben Weise wie bei selbst. Die mittelbare oder unmittelbare Nachbarschaft selbst zahlreicher Chlo Bromatome scheint keinen empfindlichen Einfluß auf die vom Fluor hervorge Erniedrigung der Molekularrefraktion zu haben, desgleichen auch nicht Häufu Fluoratomen am gleichen Kohlenstoffatom. Stereoisomerie, wie sie bei den Bromfluoräthylenen $\text{CHBr}:\text{CHF}$ besteht, verursacht keine ausgesprochen schiedenheit der Molekularrefraktion; bei beiden ist die vom Fluor bewirkte pression auffallend stark. Diese besonders starke Erniedrigung ist, wie a anderen Fällen, auf die Gegenwart einer Äthylenbindung zurückzuführen. Dispersion der Fluorverbindungen vermindert sich beim Eintritt des ersten Fluor bleibt beim Eintritt des zweiten unverändert oder vergrößert sich. — Bei aroma Verbindungen treten neue Gesichtspunkte auf; im Fluorbenzol ist die Ernied der Molekularrefraktion bedeutend stärker als bei den fluorierten aliphatischen Kohlenwasserstoffen. In Benzolderivaten mit ortho- und para- orientierenden Substit bewirkt das Fluor gleichfalls eine Depression, die beim Anilin $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ und P $\text{C}_6\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$ sehr hoch ist; in solchen mit meta-orientierenden Substituenten dagegen eine Exaltation ein, die beim Nitrobenzol $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ und Benzonitril $\text{C}_6\text{H}_5\text{CN}$ je nach dem Ort des Fluoratoms stark anwachsen kann. Sowohl Depress Exaltation sind in der para-Reihe am größten und in der ortho-Reihe am kle Die Atomdispersion des Fluors ist in den aromatischen Verbindungen stets r Das Fluor unterscheidet sich refraktometrisch ziemlich scharf vom Chlor und das regelmäßigste Verhalten von allen Substituenten. Mit dem Kohlensto Wasserstoff ist es das normalste bekannte Element. KATZ

C. G. Darwin. A Quantum Theory of Optical Dispersion. Nature **110**, 84 1922, Nr. 2773. [S. 1083.] S

Marie Anna Schirmann. Bericht über die Optik kleinster Teilchen m sonderer Berücksichtigung neuer experimenteller Forschung. Jah Radioaktiv. u. Elektronik **18**, 22—78, 1921, Nr. 1. Die Veröffentlichung ist ein S referat, das eine vollständige Übersicht über die Untersuchungen auf dem der Optik kleinster Teilchen (mit Ausnahme molekulardisperser Systeme) gibt.

vere experimentelle Forschung besonders berücksichtigt ist. Der Bericht zerfällt in fünf Teile, von denen sich der Hauptabschnitt III in fünf Unterabteilungen teilt. In der Einleitung I wird auf die Fruchtbarkeit der auch in diesem Gebiete benutzten Arbeitsmethode der wechselseitigen Erforschung charakteristischer Gesetzmäßigkeiten gewisser Erscheinungen einer bestimmten Größenordnung an Versuchssubstraten derselben Größenordnung hingewiesen, welche schon lange vor der ultramikroskopischen Einzelbeobachtung optischer Erscheinungen an kleinsten Teilchen vorliegt, die experimentellen Ergebnisse der Optik trüber Medien zu registrieren, welche auch nicht restlos zu deuten. Nach Hervorhebung der Vorteile der Einzelbeobachtung folgt ein Überblick über die Einteilung disperser Systeme, sowie über die Folge stofflicher Diskontinuität, Teilchenform und -dimension auftretenden sehr verschiedenen optischen Erscheinungen und über die mechano-, elektro- und magnetischen Effekte an Kolloiden. Der Abschnitt II gibt eine Übersicht über die Entwicklung der Theorie der Optik kleinster Teilchen von den ersten Anfängen — von Newton, Stokes, Faraday, Tyndall — zu Lord Rayleigh usw. bis zu den neuesten Entwicklungen durch Mie, Gans u. a. Es folgt dann ein Hinweis auf die kritische Verwertung der Mieschen Resultate durch Ehrenhaft in bezug auf die Dispersion, durch Tank sowie die Verf. in bezug auf die Polarisierung, der Gansschen Resultate durch Gans und dessen Mitarbeiter. Der Hauptabschnitt III enthält den Bericht über die experimentellen Ergebnisse der optischen Wirkungen kleinster Teilchen, die durch ihre bloße Anwesenheit als Störungszentren einer Lichtwelle hervorkommen und nicht durch physikalische oder chemische Lichtwirkungen auf andere Teilchen. Im Gegensatz zu der zusammenfassenden theoretischen Behandlung der optischen Erscheinungen an kleinsten Teilchen ist eine experimentelle Erforschung aller optischen Eigenschaften an denselben Präparaten wegen der verschiedenen Arbeitsmethoden nicht möglich. Darum werden in Unterabteilung 1 die experimentellen Arbeiten über die Farbe und Intensität der seitlichen Ausbreitung von dispersen Systemen und Einzelteilchen einer großen Reihe von Autoren von den ersten Versuchen über die „aktinischen Wolken“ (Tyndall) bis zu den Größenbestimmungen aus der Beugungsfarbe (Ehrenhaft) und der Spektralanalyse (Fürth) einzelner Ultramikronen besprochen. Unterabteilung 2 umfaßt zahlreiche Arbeiten über die Polarisierung der seitlichen Ausstrahlung von dispersen Systemen und Einzelteilchen vom ersten Studium des „Tyndall-Phänomens“ an trüben Medien bis zu den subtilen Polarisationsbeobachtungen am Einzelteilchen (Siedentopf, Schirmann) und den Formbestimmungen von Amikronen aus der Depolarisation (Gans, Isnardi). Unterabteilung 3 enthält die das Problem der Dispersion, Polarisierung und des Polychroismus behandelnden Arbeiten von kugelförmigen und nichtkugelförmigen Teilchen bei Gesamt- (Tyndall, Pernter, Ehrenhaft, Zsigmondy) und Einzel- (Siedentopf und Zsigmondy, Siedentopf, Fürth, Schirmann) Beobachtung. Unterabteilung 4 gibt ein Referat über die Arbeiten einer großen Zahl von Autoren über die Absorption und die Farbe, die Doppelbrechung und den Pleochroismus der durchgehenden Strahlung der verschiedensten dispersen Systeme. Im Anschluß an letztgenannte Erscheinungen, speziell durch mechanische Störungen hervorgerufen, behandelt Unterabteilung 5 die elektro- und magnetischen Effekte von verschiedenen dispersen Systemen. Es werden darin die Arbeiten von Majorana, Schmauss, Cotton und Mouton, Bloch, Zeeman und van den Broek, Diesselhorst und Freundlich, Gans und Isnardi, Bergholm, Björnstaal über die elektrische und magnetische Doppelbrechung, den elektrischen und magnetischen Pleochroismus und die magnetische Drehung der Polarisierungsebene in longitudinalen und transversalen Feldern kritisch besprochen. Der

Abschnitt IV bietet einen allgemeinen Vergleich der Erfahrung mit der Theorie, einem Schlußwort V über die Bedeutung der Optik kleinster Teilchen als Experimentwissenschaft schließt der Bericht. Eine Literaturzusammenstellung der das gesamte Gebiet der Optik kleinster Teilchen betreffenden Veröffentlichungen (insgesamt 120) ist dem Bericht beigelegt.

M. A. SCHMIDT

H. Rupe. Le pouvoir rotatoire des corps organiques. Journ. chim. phys. 20, 87—104, 1923, Nr. 1. Berechnet man die „charakteristische Wellenlänge“ λ_a nach der Hagenbachschen Formel:

$$\frac{1}{\lambda_a^2} = \nu_a^2 = (\nu_C^2 - \nu_D^2) \frac{[\alpha]_F - [\alpha]_G - [\alpha]_E}{[\alpha]_C - [\alpha]_D} + \nu_E^2,$$

ferner die Größe λ_0 der vereinfachten Drudeschen Formel:

$$\alpha = \frac{K}{\lambda^2 - \lambda_0^2},$$

so zeigt sich, daß bei Substanzen mit normaler Rotationsdispersion innerhalb derselben Stoffklasse das Produkt $\lambda_a \lambda_0$ konstant ist. Es wird vom Verf. als Rotationsdispersionsprodukt bezeichnet. Im Falle von Substanzen mit anormaler Rotationsdispersion weicht der Betrag dieses Produktes vom normalen Wert ab, wie eingeleitet an Ketonen der Campholsäure dargelegt wird.

KAUFMANN

F. Henning und W. Heuse. Strahlungsmessungen an Platin und Wolfram. Z. f. Phys. 16, 63—70, 1923, Nr. 1. Es wurde an kugelförmigen Strahlern von 2 bis 3 mm Durchmesser, die mit einer Bohrung von 0,5 mm Durchmesser versehen waren, die Glühzustände das Helligkeitsverhältnis zwischen der freien Oberfläche und der schwarzen Strahlung, die von der Bohrung ausgeht, bestimmt. Dies Verhältnis ist gleich dem Emissionsvermögen der Oberfläche, wenn die Temperatur des Strahlers an allen Stellen die gleiche ist. Diese Forderung ist um so leichter erfüllt, je kleiner die Körper sind. Die Helligkeiten wurden durch ein Holborn-Kurlbaum-Pyrometer mit Mikroskopoptik bestimmt. — Platinkügelchen wurden in der Bunsen- oder Bläseflamme auf 1045 bis 1710° geheizt. Ihr Emissionsvermögen ergab sich im Rot ($\lambda = 0,647$) zu 0,348, im Grün ($\lambda = 0,536$) zu 0,363. Eine Abhängigkeit des Emissionsvermögens von der Temperatur war nicht festzustellen. — Wolframbügelchen wurden als positiver Pol der Wolframbogenlampe auf 2000° bis zum Schmelzpunkt geheizt und ihr Emissionsvermögen im Rot und Grün ohne merklichen Unterschied zu 0,49 gefunden. Auch im Falle des Wolframs ergab sich das Emissionsvermögen nicht abhängig von der Temperatur. — Aus der Helligkeit der Bohrung im Augenblick des Schmelzens ergab sich der Schmelzpunkt des Wolframs zu 3370° C.

HEISE

P. Lasareff. On the Question of the Number of Radiating Atoms in Various Dimension within Gaseous Hydrogen, studied from the point of view of Bohr's Atom Model. Phil. Mag. (6) 45, 430—432, 1923, Nr. 267. Der Verf. bestimmt mittels eines König-Martensschen Spektralphotometers die relativen Intensitäten der Balmerlinien H_α , H_β , H_γ gegen eine Hefnerlampenlinie. Die Linien wurden in einer Geissleröhre mit einem großen Induktorium angeordnet. Die quantitative Angaben über die Entladungsbedingungen, Druck und Reinheitsgrad des benutzten Gases usw. fehlen, Korrekturen für die Absorption der Linien durch die Röhre und deren Wandungen werden nicht erwähnt. Indem die gemessenen Intensitäten mit den theoretischen Werten der Energie der einzelnen Linien durch das zugehörige Quantum $h \cdot \nu$ dividiert werden, erhält man die relative Anzahl der strahlenden Atome.

n, ergeben sich die mittleren relativen Anzahlen N der die einzelnen Linien emittierenden Atome. Der Verf. findet, wenn für H_α $N = 1$ gesetzt wird, für H_β $N = 0,251$, für H_γ $N = 0,175$.
A. SNEKAL.

Marshall. The Quantum Theory of the Secondary Spectrum of Hydrogen. Proc. Edinburgh Soc. 42, 247—256, 1922, Nr. 2. [S. 1100.] A. SNEKAL.

Wik Silberstein. The spectrum of neutral helium. II. Probability of transitions and effects of wobbling of the nucleus. Phys. Rev. (2) 21, 388, 1923, Nr. 3. Kurzer Bericht. Um zu zeigen, daß die numerische Übereinstimmung, die sich in der ersten Veröffentlichung (Astrophys. Journ., Sept. 1922) ergab, nicht zufällige war, wurde die Wahrscheinlichkeit für ein solches Zusammenfallen bezug auf eine Gruppe von 44 Linien aus den 84 aufgezählten berechnet und mit 19 gefunden. Im zweiten Teil der Veröffentlichung wurde die Kernbewegung in Rechnung gezogen und daraus der Wert der Rydbergkonstante abgeleitet, der dem in der ursprünglichen Liste der Linien angenommenen Wert übereinstimmt.
Joos.

Nichols and I. D. Tear. Short electric waves from the Hertzian spark gap and the quartz mercury arc. Phys. Rev. (2) 21, 378, 1923, Nr. 3. [1923.]
LÜBCKE.

Catherine Davies. Critical Electron Energies in Helium and the Extreme Ultra-Violet Spectrum. Phil. Mag. (6) 45, 786—798, 1923, Nr. 268, 1923. Verf. diskutiert den bekannten Widerspruch zwischen den optischen Messungen der Hauptserie des Heliums (584,4, 537,1, 522,3 und 515,7 Å.-E.) und den von Franck und Hertz sowie Franc Horton und der Verf. durch Elektronenstoß ermittelten Ionisierungs- und Ionisierungspotentialen, die übereinstimmend um 0,8 Volt zu hoch lagen waren. Zunächst werden die beiden von Franc Horton und der Verf. angewandten Methoden auf Fehlerquellen nachgeprüft. Bei der ersten Methode war der Mindestwert der Beschleunigungsspannung ermittelt worden, bei dem eben noch Photoeffekt an der Auffangelektrode eintrat. Die einzige unsichere Größe, die bei der Berechnung einging, war die zur Bestimmung der wahren Elektronengeschwindigkeit anzuwendende Korrektur, da sich die Austrittsgeschwindigkeiten, wie durch besondere Versuche ermittelt worden war, über einen Bereich von 2 Volt verteilten. Nach Überlegungen der Verf. konnte die dafür angesetzte Korrektur nur zu groß gewesen sein. Die zweite Methode zeigte das Eintreten eines unelastischen Stoßes an. Vor der Auffangelektrode war ein Gegenfeld angebracht und der niederste Wert dieser Gegenspannung bestimmt worden, bei der mit bis zum Resonanzpotential steigender Beschleunigungsspannung eben keine Elektronen mehr die Auffangelektrode erreichen konnten. Bei Eintritt von unelastischen Stößen hatte sich unabhängig von der Größe des Gegenfeldes wohl infolge Photoeffekts stets positive Aufladung ergeben. Die einzige Fehlerquelle konnte bei dieser Methode in dem Vorhandensein von Doppelschichten auf den Elektroden des Gegenfeldes liegen. Bei der angewandten Anordnung mußten diese das Resultat zu klein machen. Da die beiden mit entgegengesetzten Fehlern behafteten Methoden dasselbe Ergebnis lieferten, verdiente es besonderes Vertrauen. Nachdem aber Franck und Knipping für Helium zwei um 0,8 Volt verschiedene Anregungsspannungen gefunden haben, hält Verf. es für wahrscheinlich, daß der von ihr beobachtete kritische Punkt bereits der oberen Anregungsspannung entspricht, während der zur unteren gehörende nicht hervortrat. Trotzdem hält Verf. nicht alle Schwierigkeiten für behoben. Denn der Übergang $0S-1S$, der

sowohl optisch als die schwache Linie 600,5 Å.-E. gefunden wurde, wie auch bei Anordnung der Verf. das erste Auftreten von Photostrom bewirkt hatte, stellt Verletzung des Auswahlprinzips dar. Wäre dieser Übergang verboten, so ergäbe nach dem Ausschalten einer Entladung durch Helium eine erhebliche Konzentration von Atomen im 1S-Zustand, die nur 5 Volt zur Ionisierung brauchen, was besonderen Maßnahmen allerdings der Fall ist. Zum Schluß bezweifelt Verf. Möglichkeit einer „Ultraviolett-Spektroskopie mit Elektronenstoß“, da nach Ansicht dabei nur die Resonanz- und die Ionisierungsspannung ermittelt werden. Zur Stütze dieser Behauptung führt sie folgende Gründe am Beispiel des Heliums an: Bei 20,5 Volt kann durch Elektronenstoß der Übergang $0S-1S$ stattfinden, bei 21,1 Volt außerdem auch der Übergang $0S-1P$. Nun haben Versuche gezeigt, daß bei einer gegebenen Zahl von Elektronen die Zahl der unelastischen Stöße mit zunehmendem Geschwindigkeitsüberschuß wächst, woraus folgt, daß nicht jeder Zusammenstoß ein unelastischer ist. Die Wahrscheinlichkeit für den Übergang $1S$ sei p_1 , diejenige für den Übergang nach $1P$ sei p_2 . Da beide ganz verschiedene Typen von Übergängen darstellen, sind sie als unabhängige Ereignisse anzusehen. Die Wahrscheinlichkeit, daß das eine oder das andere eintritt, wird $p_1 + p_2$. Beim Einsetzen des Übergangs $0S-1P$ wird daher ein Knick in der Stromspannungskurve eintreten. Wenn aber bei weiterer Steigerung der Elektronengeschwindigkeit Übergänge nach mS oder mP erfolgen, so werden die Bedingungen für ihr Zustandekommen dieselben sein wie für $1S$ bzw. $1P$, sie werden daher auf Kosten der letzteren erfolgen. Die Stromspannungskurve kann daher an diesen Stellen keinen Knick zeigen, es sei denn der Photoeffekt für die Linien, die angeregt werden, ist verschieden stark, was aber bei Helium in dem Bereich zwischen 600 und 500 Å.-E. unwahrscheinlich ist.

E. O. Hulburt. The distribution of intensity in the broadened Balmer lines of hydrogen. Phys. Rev. (2) **21**, 474—479, 1923, Nr. 4. Die Intensitätsverteilung in den verbreiterten Linien H_α , H_β und H_γ wurde photographisch-photometrisch ermittelt. Leuchterregung erfolgte durch Kondensatorentladungen mit Drucken zwischen 48 und 250 mm. Die Intensitätsverteilung ließ sich durch die Beziehung ausdrücken: $\log J_\lambda = \log \frac{a}{\lambda_0 - \lambda} - \frac{b}{\lambda_0 - \lambda}$. Dabei ist J_λ die Intensität bei der Wellenlänge λ , λ_0 die Wellenlänge der Linienmitte, a und b sind Größen, die von der Linie und dem Druck abhängen. Zur Ableitung wird der Starkeffekt durch Nachbaratome herangezogen. P. P. 1

F. Paschen. Die Funkspektren des Aluminiums. I. Teil. Ann. d. Phys. **142**—161, 1923, Nr. 9/12. II. Teil. Ann. d. Phys. (4) **71**, 537—561, 1923, Nr. 10. Dem negativen Glimmlicht, welches ein konstanter Strom im Innern einer zylindrischen Aluminiumkathode im Helium lichtstark erzeugt, tritt neben dem Spektrum He I und dem von Fowler entdeckten Spektrum He II ein Spektrum auf, welches zahlreiche neue Triplets enthält, und welches Verf. auf Grund der Serienanalyse als Spektrum Al II des einfach ionisierten Aluminiumatoms erkennt. Bei Flammenentladung kommt ein weiteres Spektrum dazu, welches nach der Serienanalyse als Al III des zweifach ionisierten Aluminiumatoms anzusehen ist. Es liefert Aluminium ein schönes Beispiel vor für Bohrs Betrachtung des Atomaufbaues und die sukzessive Einfangung von Elektronen. Ein dreizehnfach geladener Kern fängt im Al III sein elftes, im Al II sein zwölftes, im Al I sein dreizehntes Elektron ein. Die Spektren sind Bilder des Einfangungsprozesses. — Der erste Teil enthält

sion der Leuchtverhältnisse in der kathodischen Glimmschicht im Helium bei normalem Strom oder bei Flaschenfunkenentladung im Gegensatz zu einem gewöhnlichen Funken in Gasen oder im Vakuum. Bei konstantem Strom und in einer Gasatmosphäre haben die von J. Franck erörterten Verhältnisse statt, wenn der Gasbestandteil (Aluminiumdampf, Chlor) spärlich vertreten ist. Es treten dann scharf ausgeprägte Serienglieder auf, d. h. Serienglieder mit hoher Hauptquantenzahl n und solchen mit hoher Nebenquantenzahl k (azimutaler). Diese Linien fehlen ganz bei gewöhnlichen Funken in Gasen oder im Vakuum und verschwinden auch, wenn der Strom der Heliumlampe durch eine Flaschenfunkenentladung ersetzt wird. Bekannt ist das im Sichtbaren und Ultraviolett liegende Spektrum Al II bisher fast ausschließlich. Nur die stärksten Linien niederer Haupt- und Nebenquantenzahlen sind in der bisherigen Literatur. — Weiter wird im ersten Teil das Spektrum Al III angegeben: 1. die Wellenlängen der Linien nach intern. Å.-E. vom Verf. gemessen; 2. die Werte der Terme der Termfolgen mit einer Darstellung der Termfolge (n_3 -Folge) nach der Ritzschen Formel, aber entsprechend der dreifachen Ladung des Kernsystems mit dem neunfachen Wert der Rydbergkonstanten N ; 3. vom Verf. erkannten Serien des Al III, aus denen die Termwerte abgeleitet sind. Es folgt 4. eine Vergleichung der Spektren Al III, Mg II, Na I mit dem Wasserstoffspektrum. Die Termwerte dieser Spektren sind die stationären Energieniveaus, die nach Bohr bei der Einfangung des elften Elektrons und den Kernquantenzahlen 13, 12 und 11 vorkommen. Die Zahlenwerte sind mit Bohrs neuen Bezeichnungen im Einklang. Die s - und p -Bahnen haben die Bohrschen Werte der Hauptquantenzahlen. Das eingefangene Elektron befindet sich auf einer $3j$ -Bahn. Die d -Bahnen dringen weiter ins Innere des Kernsystems ein, während die f' -, f'' -Bahnen (die n_3 -, n_4 -, n_5 -, n_6 -Bahnen) außerhalb bleiben. — Zum Schluß wird die physikalische Wirkung der Verneunfachung der Termwerte hingewiesen. Ultraroten Alkalispektren erscheinen neunfach dispergiert ins Sichtbare und Ultraviolett verlegt. Die Serien höherer Nebenquantenzahl sind dort nachgewiesen. Die Dublettaufspaltungen sind atomistisch mehr als neunfach vermehrt und sind sogar für den d_i - und f_i -Term beobachtet. — In Teil II wird das Spektrum Al II untersucht und in analoger Weise angegeben. Nur das Triplettssystem ist erkannt, während das Seriensystem der Einfachlinien, von dem eine Reihe Linien mit anderen Bezeichnungen sind, nicht bewiesen werden konnte. — An den gefundenen Triplettserien ist bemerkenswert die geringe Tripletttaufspaltung und die umgekehrte Lagerung der Terme ($d_1 > d_2 > d_3$), ferner die große und anomal veränderliche Tripletttaufspaltung der f_i -Terme (größte Aufspaltung für $m = 7$). Die Termfolgen gehen von den bekannten Serienformeln ungenügend. Nur die f' -Folge ist durch die Ritzsche Formel (mit $4N$) gut darstellbar. Dadurch sind die Zahlenwerte sämtlicher Terme bestimmt worden. Die Termfolgen sind mit vielen Gliedern beobachtet, so die f' -Folge bis $m = 18$. Von der p_i -Folge sind am wenigsten Glieder beobachtet. Es knüpft sowohl an $4s$ als Grenze an (gewöhnliche H. S.), wie auch an $3d_i$ als Grenze (H. S. zur I. N. S.). Die Gruppierung der $p_i d_j$ - und $d_i f_j$ -Triplets ist eine bisher unbekannte, folgt aber den Werten und Auswahlregeln der gewöhnlichen Haupt- und inneren Quantenzahlen. — Ein Vergleich der Spektren Al II und Mg I mit Wasserstoff entsprechend der Einfangung des zwölften Elektrons bei den Kernquantenzahlen 13 und 12 ergibt analoge Verhältnisse wie bei der Einfangung des elften Elektrons. Auch hier unterscheiden sich die s - und p -Terme von den d -, f -, f' -Termen, so daß die Bahnen der ersteren ins Innere des Kernsystems eintauchen, die der letzteren aber außen bleiben. Die Bohrschen neuen Werte der Hauptquantenzahlen für die s - und p -Bahnen erscheinen als die richtigen. — Zum Schluß des Teil II

werden vier Triplets des Chlors angegeben, zwei einfache ($p_i s$)- und zwei zusammengesetzte ($p_i d_i$)-Triplets mit gleicher p_i -Aufspaltung, welche bei Gleichstromnegativen Glimmlicht der Heliumlampe hell sind, wenn sehr wenig Chlor zugegeben. Nach der Abschätzung der Termwerte gehören sie zum Spektrum Cl II. Die i -Quantenzahlen sind dieselben wie bei Triplets des Chrom I nach H. Gieseler. steht im Einklang mit Bohrs Aufbautheorie oder dem Kossel-Sommerfeld Verschiebungssatz.

F. P.

F. L. Mohler and Paul D. Foote. Stages in the development of the spectrum and related critical potentials. Phys. Rev. (2) **21**, 382, 1923, Kurze Notiz, nach der in undissoziiertem Joddampf unterhalb 10 Volt zwei Stadien der Erregung des Bandenspektrums vorhanden sind, während oberhalb 10 Volt ein Linienspektrum auftritt. Oberhalb 21 Volt tritt ein zweites Linienspektrum auf. Dissoziierter Dampf gibt nur Linienspektrum. Bei 10,5, 21 und 52 Volt werden kritische Spannungen gefunden; bei 10,5 Volt tritt Ionisation auf, bei 21 Volt keine Verstärkung.

MINKO

C. W. Hewlett. A note on the scattering of x-rays by liquid benzene, mesitylene and octane, and by diamond splints. Phys. Rev. (2) **21**, 477, 1923, Nr. 4. [S. 1105.]

K. B.

P. Headden. Phosphorescence and Luminescence in Calcites. Sill. (5) **5**, 314—328, 1923, Nr. 28, April. Das Ausbleiben der Phosphoreszenz im Sonnenlicht wurde der Einwirkung der Atmosphäre zugeschrieben. Phosphoreszenz wird durch den Molybdänlichtbogen erregt, dessen charakteristische Wellenlänge 366 nm beträgt. Phosphoreszenz kann durch Glasplatten vermindert oder ganz verhindert werden; rotes Glas ist am wirksamsten. Sonnenlicht und Molybdänlichtbogen üben ziemlich dieselbe Wirkung. Bei Nebel wie auch bei bewölktem Himmel wird Phosphoreszenz vermindert oder gänzlich verhindert. Die Aufstellung etwa 20 Jahre in einer Mineraliensammlung verursachte eine Abnahme der Intensität. Die rote Farbe kann durch Erhitzen auf eine Temperatur bis unterhalb der Zerfallsgrenze von Calciumcarbonat ausgelöscht werden. Der rote Calcit phosphoresziert nicht, seine Farbe kann ebenfalls ausgelöscht werden und seine Empfindlichkeit ändert sich ohne chemischen Zerfall. Der gelbe Calcit zeigt eine Thermophosphoreszenz bei Temperaturen zwischen 60 und 180°, welche durch Erhitzen auf ungefähr 155° K. für eine Zeit lang (weniger als acht Stunden) zerstört wird. Der gelbe Calcit zeigt eine Thermolumineszenz zwischen 60 bis 180°, welche durch Erhitzen auf 155°, 36 Stunden lang, zerstört werden kann. Die Eigenschaft des gelben Calcits, bei Belichtung zu phosphoreszieren, verliert er beim Erhitzen auf 155° während 46 Stunden; sie bestand einer Temperatur von 200° während einer Stunde, wurde aber stark geschwächt und die Farbe wurde teilweise ausgelöscht. Eine Temperatur von 250° während 20 Minuten zerstörte sie und löschte die Farbe aus. Dieses Verhalten war zwischen den einzelnen Proben verschieden, aber keine Probe widerstand einer Temperatur von 400° während 20 Minuten. Proben, welche auf 155° erhitzt wurden, bis die vorher genannten Eigenschaften Thermophosphoreszenz, Thermolumineszenz und Phosphoreszenz verschwunden waren, zeigten eine starke Lumineszenz bei 300 bis 350 nm, zeigten demnach eine zweiphasige Lumineszenz. Die Dauer dieser zweiten Lumineszenz ist bei den gelben Proben 12 bis 32 Minuten, gewöhnlich ungefähr 18 Minuten, bei den roten 2½ Stunden. Die Farbe aller Proben wird bei dieser Temperatur geändert, die Calcite werden dann klar oder durchscheinend und glänzend; bei den roten. Bei den Versuchen wurden Spaltstücke verwendet, das Pulverisierte

vert die Dauer der Lumineszenz. Die gelben Calcite in ihrem natürlichen Zustand phosphoreszieren beim Bestrahlen mit X-Strahlen. Die Dauer dieser Phosphoreszenz etwa eine Stunde. Alle Proben, die auf 400° erhitzt wurden, lumineszieren beim Bestrahlen mit X-Strahlen. Die Zusammensetzung der Calcite ist bei dieser Temperatur nicht verändert. Ferner wurde ihr Verhalten gegen X-Strahlen nicht geändert, wenn man sie gepulvert 30 Minuten lang über der Stichflamme erhitzte. Lumineszenz unter Einfluß der X-Strahlen zeigten alle untersuchten Calcite, dagegen zeigte kein natürlicher gelber Calcit bleibende Phosphoreszenz. Lumineszenz bei 300° wurde von den meisten, aber nicht allen Calciten gezeigt. GAISSEK.

Lewis. Phosphorescence caused by Active Nitrogen. *Nature* **111**, 600, 1923, Nr. 2792. Der Verf. fand, daß aktiver Stickstoff in einer Reihe fester Verbindungen Phosphoreszenz erregt, die einige Stunden dauert. Die Farbe war gelblich oder bläulichgrün und alle Spektren schienen kontinuierlich zu sein mit Ausnahme von Urannitrat und Uranammoniumfluorid, welche charakteristische Bänder zeigten. Die Resultate waren folgende: Stark: Urannitrat, Uranammoniumfluorid, Bariumsulfid, Bariumchlorid, Strontiumchlorid, Calciumchlorid, Cäsiumchlorid. Schwach: Natriumchlorid, Natriumchlorid, Kaliumchlorid, Natriumjodid, Kaliumjodid Natriumcarbonat, Strontiumbromid. Keine Phosphoreszenz zeigten: Natriumsulfat, Kaliumsulfat, Natriumhydroxyd, Silberbromid, Calciumcarbonat, Calciumsulfat, Calciumsulfid, Zinkchlorid, Cadmiumjodid, Magnesiumnitrat, Zinkchlorid, Magnesiumchlorid, Thoriumchlorid, Kreidézucker, Chininsulfat. GAISSEK.

Levons. Phosphorescence caused by Active Nitrogen. *Nature* **111**, 705, 1923, Nr. 2795. Bezugnehmend auf die Arbeit von E. P. Lewis teilt Verf. mit, daß aktiver Stickstoff bei Aluminiumverbindungen (AlCl_3) ebenfalls Phosphoreszenz hervorruft (vgl. vorst. Referat). GAISSEK.

Ricker. The luminosity of mercury vapor distilled from the arc. *Phys. Rev.* (2) **17**, 195—226, 1921, Nr. 2. Es wurde gezeigt, daß die beobachtete Phosphoreszenz und elektrische Leitfähigkeit des Quecksilberdampfes durch die Anwesenheit von Ionen erklärt werden kann, daß die Phosphoreszenz während der Wiedervereinigung positiver und negativer Ionen zu neutralen Molekülen hervorgebracht wird und die Intensität der Phosphoreszenz proportional dem Grade der Wiedervereinigung der Ionen ist. Einige Fälle können durch positive Ionen selbst, die dem Licht ausgesetzt sind, erklärt werden, und in einem Fall (positiver Effekt) scheint es nicht möglich zu sein, die Tatsachen anders als durch die Wiedervereinigungstheorie zu erklären. GAISSEK.

Webb. Duration of resonance radiation in mercury vapor. *Phys. Rev.* (2) **21**, 479, 1923, Nr. 4. Hg-Dampf bei 50°C wird durch Stoß von Elektronen mit einer Spannung von weniger als 10 Volt zwischen einer Glühkathode und einem sie umgebenden Magnetfeld angeregt. Außerhalb befindet sich ein photoelektrisches System, bestehend aus einem Ni-Zylinder mit zwei Drahtnetzen. Die Anregung erfolgt mit Wechselspannung; an das photoelektrische System wird Wechselspannung der gleichen Frequenz gelegt, und zwar einmal in Phase mit der erregenden Spannung und dann eine halbe Periode verschoben, so daß der Photostrom gemessen wird entweder am Ende der Halbperiode, in der Anregung stattfindet, oder während der Halbperiode der Anregung. Mit niedrigen Frequenzen wird nur während der Anregungshalbperiode der Photostrom beobachtet. Wächst die Frequenz von 10^5 auf $5 \cdot 10^6$, so nimmt

der Photostrom in der Anregungshalbperiode ab und der in der anderen Halbperiode wächst. Wird die zeitliche Abklingung der Erregung durch e^{-kz} wiedergegeben, ergibt sich vorläufig $k = 10^6 \text{ sec}^{-1}$. MINKO

H. Rausch von Traubenberg. Über die Möglichkeit der räumlichen Quantelung von angeregten Wasserstoffatomen im Magnetfeld. Naturwiss. 10, 791—792, 1922, Nr. 36. [S. 1084.]

Otto Stern. Über den experimentellen Nachweis der räumlichen Quantelung im elektrischen Feld. Phys. ZS. 23, 476—481, 1922, Nr. 22/23. [S. 1085.] Sm

J. Plotnikow. Grundriß der Photochemie in elementarer Darstellung. Einführung in das Studium. Mit 34 Figuren im Text. VI u. 196 S. Berlin, Leipzig, Walter de Gruyter & Co., 1923. Die hier gegebene Darstellung der Photochemie ist kurz, anregend und frisch geschrieben. Es wird das ganze Gebiet bis zu aktuellen Tagesfragen behandelt. Aus dem Inhalt sei erwähnt: Kapitel I. Demonstration der Zersetzung und Bildung von HCl. Periodische Lichtreaktionen. Spaltung der strahlenden Energie. Die photochemischen Grundgesetze, ihre Demonstration und Ableitung. Kapitel II. Lichtabsorptionsgesetze. Demonstration des Beer'schen Gesetzes. Lichtfilter. Kapitel III. Reaktionsverlauf der Lichtreaktion. Spaltung räumlich fortschreitende, schwache Lichtabsorption. Additionsgesetz von Plotnikow. Kapitel IV. Demonstration der photoelektrischen Effekte und Ströme. Spaltung der Atomstrukturtheorie. Photochemische Valenztheorie. Kapitel V. Lichtempfindlichkeit der Verbindungen. Kapitel VI. Katalyse. Assimilation. Kapitel VII. Ungültigkeit des Einsteinschen Gesetzes für Lichtreaktion. Kapitel VIII. Einfluß der Temperatur. Kapitel IX. Lumineszenz, Opaleszenz, Fluoreszenz, Phosphoreszenz, Chemilumineszenz, Tribo-Kristallo-Lumineszenz. Demonstrationsversuche. Kapitel X. Angewandte Photochemie. Ausnutzung der Sonnenwärme. Technische Ausnutzung des Lichts. Farberhellung des Sehens. Kapitel XI. Photographien mit Chrom-, Eisen-, Silbersalzen. Farberhellung photographien. Kapitel XII. Geschichtliche Entwicklung der Photochemie. Kampf um die Grundgesetze. E. GEBEL

E. A. Eckhardt. A High-Speed Oscillograph Camera. Phys. Rev. (2) 17, 536—537, 1921, Nr. 4. Es wird eine oszillographische Kamera beschrieben, die gestattet, weniger als einer Sekunde einen 40 Fuß langen Film zu belichten. Mit entsprechenden Zeitmarken und einer gleichmäßigen Rotationsgeschwindigkeit der Trommel können Zeitintervalle bis zu einer millionstel Sekunde erreicht werden. G. G.

R. Audubert. Actions de la lumière sur les suspensions. Journ. chim. phys. 20, 105—106, 1923, Nr. 1. Schwefelsuspensionen, die durch Füllen einer alkoholischen oder acetonischen Schwefellösung durch Wasser hergestellt worden waren, wurden der Einwirkung der verschiedenen Lichtstrahlen unterworfen. Strahlen kleiner Wellenlänge (blau und violette) vergrößern die Entwicklungsgeschwindigkeit der Schwefelsuspension, während solche großer Wellenlänge (rote), sie verlangsamen. Die gelben Strahlen von ungefähr $600 \text{ m}\mu$ sind nahezu unwirksam. Diese Unterschiede hängen mit dem Absorptionsvermögen zusammen, denn sowohl der feste wie der gelöste Schwefel zeigt Absorption im Blau und Rot mit einem Minimum bei $600 \text{ m}\mu$. Die Oxydation einer Schwefelsuspension in wässriger Lösung ist ebenfalls lichtempfindlich, und die bei ihr eintretende Bildung eines Schwefelniederschlags wird ebenso von blauen Strahlen beschleunigt und von roten vergrößert. Auch die Ionenadsorption durch Mastix und Gummigutte erfolgt im Blau und im Rot im gegensätzlichen Sinne und ist im ersteren Falle bedeutend.

er; Gelb ist wieder unwirksam. Die Spektrophotometrie dieser Substanzen erwies en festen und den Lösungszustand, daß die Strahlen am wirksamsten sind, die meisten absorbiert werden. Verallgemeinert man die Ergebnisse, so kann man en, daß kleine Wellenlängen die Aggregation eines dispersen Mittels zu vern suchen, während große umgekehrt wirken. KAUFFMANN.

s Günther (W. de Haas). Mikroskopie für Jedermann. Hand- und ebuch für Anfänger und Fortgeschrittene. Mit zahlreichen Anleitungen Selbstanfertigung aller Behelfe. Unter Mitarbeit von Georg Stehli und agner herausgegeben. 7. bis 13. Tausend. 238 S. Stuttgart, Franckhsche Verlags- lung, ohne Jahreszahl. SCHEEL.

uy. Sur le perfectionnement du microscope par l'emploi des rayons X. 176, 807—808, 1923, Nr. 12. Holweck (C. R. 176, 570, 1923) ist es gelungen, an genstrahlen von etwa $10\text{ m}\mu$ Wellenlänge die Gültigkeit des Reflexionsgesetzes zuweisen. Für diese Wellenlänge dürfte auch der Nachweis der Gültigkeit des liusschen Brechungsgesetzes zu erbringen sein. — Verf. greift den schon viel- gemachten Vorschlag wieder auf, durch Verwendung dieser kurzwelligen Strahlen auflösungsvermögen des Mikroskops zu erhöhen. Für ein katoptrisches Instrument e die Korrektion der Aberrationen, im Falle des dioptrischen Mikroskops die ndung eines geeigneten Materials Schwierigkeiten bereiten. FRICKE.

. Oelze. Über Mikrokinematographie und Mikromomentphoto- phie. ZS. f. wiss. Mikrosk. 39, 289—296, 1922, Nr. 4. FRICKE.

har Werner. Eine einfache Verbesserung für das Mikroskopieren bei etlichem Licht. ZS. f. wiss. Mikrosk. 39, 297—299, 1922, Nr. 4. Verf. schlägt Vermeidung störender Erscheinungen, die bei direkter Verwendung künstlicher quellen, namentlich beim Mikroskopieren ohne Kondensor, im mikroskopischen auftreten, vor, zwischen Beleuchtungsspiegel und Präparat einen menisken- igen, leicht herstellbaren Stearin- oder Paraffinkörper einzuschalten, der ohne ntliche Beeinträchtigung der Lichtstärke möglichst gleichmäßige Beleuchtung des arats gewährleistet. Die Einrichtung ist in erster Linie für mit Zylinderblende estattete Mikroskope gedacht. Sie bietet den Vorteil, die Beleuchtung des arats durch vertikale Verschiebung der Zylinderblende in gewissen Grenzen eren zu können. FRICKE.

cheffer. Beiträge zur Mikrostereophotographie. ZS. f. wiss. Mikrosk. 00—302, 1922, Nr. 4. Es wird eine bisher in der Literatur nicht bekannte Ein- lung zur Herstellung guter Mikrostereophotogramme beschrieben; sie besteht in eilung der Austrittspupille des Mikroskops durch eine Halbkreisblende, welche en den beiden Aufnahmen um 180° gedreht wird. Sie ist am Okular befestigt ist zum Zwecke der Justierung in vertikaler und horizontaler Richtung ver- bbar. FRICKE.

urd Pernkopf. Eine besondere Art der Mikroprojektion von größeren rsichtsbildern mittels des Mikroplanars $f = 10\text{ cm}$. ZS. f. wiss. Mikrosk. 61—263, 1922, Nr. 3. FRICKE.

ulfrich. Neue Form des Abbeschen Demonstrations-Mikroskops und einige mit ihm angestellte neue Versuche. ZS. f. wiss. Mikrosk. 38, 269, 1922, Nr. 3. Es handelt sich um eine wesentlich verbesserte Ausführung ysikalische Berichte. 1923. 72

des im Meßkatalog vom Jahre 1893 der Firma Carl Zeiss von S. Czapski beschrieben Apparates. Die neuen Versuche beziehen sich ausschließlich auf den experimentellen Nachweis, daß nur die von der gleichen Stelle eines Lichtspaltes ausgehenden Strahlen kohärent und daher interferenzfähig sind.

J. E. Barnard. Microscope Illumination and Fatigue. *Nature* 108, 468—469, Nr. 2719. Verf. schlägt (vgl. H. J. Denham, *Nature* 108, 369—370, 1921; s. die dort S. 764) eine zweite, nach seiner Ansicht bessere Methode der Beleuchtung vor, die darin besteht, daß man einen platinieren Glaskörper (zur bequemeren Regulierung zwei aufeinander zu verschiebende Keile) in den Strahlengang bringt, welcher die Eigenschaft besitzt, den optischen Schwerpunkt des Lichts bei Änderung der Intensität nicht zu verschieben.

H. J. Denham. Microscope Illumination and Fatigue. *Nature* 108, 496, Nr. 2720.

J. E. Barnard. Microscope Illumination and Fatigue. *Nature* 108, 566—567, 1921, Nr. 2722. Denham verteidigt seine Methode gegen einen Einwand Barnards und hebt die bequemere Handhabung seiner Einrichtung hervor, während Barnard in seiner zweiten Mitteilung nochmals betont, daß seine Anordnung im Gegensatz zu der von Denham ohne weiteres für monochromatisches wie weißes Licht verwendbar sei.

Johannes Rosenberg. Ein Beitrag zur Theorie der Lichtzerstreuung in kugelförmigen Medien und Berechnungen für das nach zweimaliger Innenreflexion austretende Lichtbündel. *Ann. d. Phys.* (4) 68, 414—440, 1921, Nr. 13. In dem ersten Teile der Arbeit wird ein Gleichungssystem für die Berechnung der Intensitäten sämtlicher Bündel, die bei der Zerstreuung parallelen monochromatischen Lichts durch eine isotrope, nicht absorbierende Kugel infolge Brechungen und Reflexionen entstehen, aufgestellt. Zur Ausführung der komplizierten Integrationen können, sofern es sich um Kugeldurchmesser von Bruchteilen der Wellenlänge handelt, Reihenentwicklungen benutzt werden, während im anderen Teile nur die Anwendung mechanischer Quadratur zum Ziele führt. Im zweiten Teile wird nach der entwickelten Theorie Berechnungen über die Intensität des zweimalig in der Kugel intern reflektierten Lichts angestellt worden, und zwar für Wassertropfen von 0,5 bis 8 Wellenlängen Durchmesser. Diese Intensität beträgt für einfallendes natürliches Licht bei der größten Kugel etwa 6 Proz. der Intensität des nur einmal im Innern reflektierten Lichts. Licht mit drei und mehr Innenreflexionen ist so schwach, daß es praktisch vernachlässigt werden kann.

7. Wärme.

R. Plank. Zur Thermodynamik tiefster Temperaturen. *ZS. f. Phys.* 14, 145—168, 1923, Nr. 2. Verf. beschäftigt sich hauptsächlich mit der Frage, welchen Wert der Dampfdruck und Verdampfungswärme in den tiefsten Temperaturen haben. Er kommt zu dem Resultat, daß der Dampfdruck bei Annäherung an den absoluten Nullpunkt unendlich klein wird und vorher endlich ist und daß die Verdampfungswärme bei Annäherung an $T = 0$ einen positiven endlichen Wert annimmt, Resultate, die mit den neueren Anschauungen und den thermodynamisch begründeten Dampfspannungsformeln übereinstimmen.

n bekanntlich entsprechen. In einem weiteren Abschnitt legt Verf. seine Auffassung von der Bedeutung der Gasentartung und des Nernstschen Wärmetheorems dar.
MEISSNER.

Simon. Die chemische Konstante des Wasserstoffs. ZS. f. Phys. 15, 11, 1923, Nr. 6. Zur Bestimmung der chemischen Konstanten des Wasserstoffs zunächst die Dampfdruckgleichung des festen Wasserstoffs berechnet. Als Grundgleichung dienen folgende vom Verf. in Gemeinschaft mit Lange kürzlich festgestellten experimentellen Daten: Molwärme des festen Wasserstoffs c_p = Debye (91); Sublimationswärme am Tripelpunkt ($T = 13,94$) $\lambda = 245,8$ cal; Dampfdruck am Tripelpunkt $p = 5,38$ cm. — Bei Gültigkeit der Gesetze des idealen

Verhält man zunächst $\frac{d\lambda}{dT} = \frac{5}{2} R - c_p$ oder $\lambda = \lambda_0 + \frac{5}{2} R T - \int c_p dT$. Aus

der Gleichung folgt nach Einsetzen der beobachteten Sublimationswärme λ der Tripelpunkt λ_0 und dann λ für jede Temperatur. Den Dampfdruck findet man mit der

kurzten Clapeyron-Clausius'schen Gleichung $\frac{d \ln p}{dt} = \frac{\lambda}{R T^2}$. Die Integrations-

konstante dieser Gleichung ist, wenn die Logarithmen mit der Basis 10 eingeführt werden, die chemische Konstante C . Wird noch die Abweichung des Wasserstoff-

gases vom idealen Gas durch die Gleichung $\frac{pV}{RT} = 1 - 688 \frac{p}{T^3}$ berücksichtigt und

in der Korrekturenrechnung die angenäherte Dampfdruckgleichung $p_s = 2,63 \cdot 10^{-13} T^{10}$

eingesetzt, so erhält man $\lambda_0 = 183,4$ cal; $C = -1,111$; $C_0 = C - 1,5 \log M = 1,567$ (Molekulargewicht). Der theoretische Wert für C_0 ist 1,588. Die Abweichung der C_0 -Werte voneinander liegt innerhalb der Fehlergrenze. Die Dampfdruckgleichung des festen Wasserstoffs lautet, wenn p in cm Hg gemessen wird,

$$\log p = -\frac{40,123}{T} + 2,5 \log T - \frac{1}{4,571} \int_0^T \frac{E(91)}{T^2} dT + 5,30 \cdot 10^{-10} T^6 + 3,67 \cdot 10^{-11} T^7 + 0,7700 T^8.$$

Der Dampfdruck beträgt bei 10^0 abs. $p = 0,177$ cm Hg. Bei der Siedetemperatur des Heliums ($4,29^0$) $p = 1,0 \cdot 10^{-7}$ cm.
HENNING.

Burnett. The Joule-Thomson effect in carbon dioxide. Phys. Rev. (2) 17, 1923, Nr. 3. Es wird in wenigen Worten mitgeteilt, daß neue Versuche über den Joule-Thomson-Effekt der flüssigen und gasförmigen Kohlensäure im Druckbereich von 1 bis 75 Atm. und im Temperaturbereich von 120 bis -200^0 ausgeführt wurden, die gut an entsprechende Versuche von Jenkin und Pye aus dem Jahre 1915 anknüpfen. Über die Ergebnisse der Messungen werden keine Angaben gemacht.
HENNING.

Weightley Rideal. On the Latent Heats of Vaporisation. Proc. Cambr. Soc. 20, 291—298, 1921, Nr. 3.

Eckardt. Grundzüge einer Klimatologie der Festländer. Mit 17 Textfiguren. VII u. 123 S. Berlin, Verlag von Gebrüder Borntraeger, 1922. SCHEEL.

Haas. Das Naturbild der neuen Physik. Mit 6 Figuren im Text. III u. 123 S. Berlin und Leipzig, Vereinigung wissenschaftlicher Verleger Walter de Gruyter & Co., 1920. [S. 1077.] SCHEEL.

G. Polvani. Saggio d'estensione della teoria cinetica del Boltzmann caso di forze esterne dipendenti dalle velocità molecolari. *Cim.* 225—237, 1920, Nr. 6.

O. Klein. Om sammanstötning mellan gasmolekyler. *Fysisk Tidskrift* 127—128, 1922, Nr. 4. Mehrere Versuche sind angestellt, die Abweichungen des vom idealen Gasgesetz mit Hilfe der elektrostatischen Kräfte zwischen den elektrischen Partikeln der Moleküle zu erklären. Es ist jedoch schwierig, auf dieser Grundlage die van der Waalsschen Attraktionskräfte zu erklären. Der Verf. erwähnt die Versuche von Keesom und Debye, auf verschiedene Weise diese Schwierigkeiten zu umgehen, meint aber, daß die Erklärungen problematisch sind, weil die Annahme, daß die Moleküle von der Kugelform abweichen, hinreichend ist, um van der Waalssche Kräfte von der richtigen Größenordnung zu erklären. Verwendet man Debye, die Zusammenstöße zwischen Atomen und freien Elektronen als Leitbild für die Betrachtung von Zusammenstößen zwischen Molekülen, so bekommt man ein negatives Resultat. Der Verf. nimmt deshalb, im Gegensatz zu Debye, an, daß die Elektronensysteme der Moleküle beim Zusammenstoßen in sehr nahe Wechselwirkung miteinander treten, so daß man den Zusammenstoß durch schematische Annahmen der Mechanik und Elektrodynamik nicht erklären kann.

B. M. Sen. On the Kinetic Theory of Solids (Metals) and the Partition of Thermal Energy. Part I. *Phil. Mag.* (6) 43, 672—682, 1922, April, Nr. 1. Die Abhandlung stellt einen Versuch dar, die kinetische Theorie fester Körper auf der Grundlage der klassischen Mechanik zu entwickeln. Es wird angenommen, daß der wechselseitige Abstand der Moleküle so klein ist, daß die Moleküle nicht frei schwingen können, sondern bei ihren Schwingungen im Raumgitter miteinander zusammenstoßen. Die Amplitude a der Molekularschwingungen ist klein gegen die Gitterdimensionen, die Stoßzeit klein gegen die Dauer einer Schwingung. Auf Grund dieser Annahmen wird zunächst die potentielle Energie der Molekularschwingung für einen isotropen Körper berechnet, in dem die Moleküle so angeordnet sind, daß ein Molekül von ihnen von allen seinen Nachbarmolekülen ungefähr gleich weit entfernt ist. Könnten die Moleküle frei schwingen, wie im Gase, so wäre ihre mittlere potentielle Energie gleich der mittleren kinetischen. Im vorliegenden Falle ergibt jedoch die Rechnung, daß die potentielle Energie gegenüber der kinetischen zu vernachlässigen ist. Für den festen Körper wird angenommen, daß die gesamte zugeführte Energie sich in drei Teile spaltet: 1. einen Betrag α , der zur Vergrößerung der Amplitude der kinetischen Energie dient (Translationsenergie); 2. einen Betrag β , der durch die Rotationsbewegung absorbiert wird und vermutlich die Energie der Elektronen erhöht; 3. einen Betrag γ , der dazu verwendet wird, um gegen die intermolekularen Kräfte Arbeit zu leisten. Unter Zugrundelegung der bekannten Daten für spezifische Wärme, Kompressibilität und linearen Ausdehnungskoeffizienten werden die Amplituden der Molekularschwingung und die intermolekularen Kräfte berechnet.

B. M. Sen. On the Kinetic Theory of Solids (Metals) and the Partition of Thermal Energy. Part II. *Phil. Mag.* (6) 43, 683—687, 1922, April, Nr. 2. Auf Grund der in vorstehender Arbeit eingeführten Annahmen werden die Formeln für das kubischen und des flächenzentrierten kubischen Kristallgitters durchgerechnet, und etwas modifizierte Ausdrücke für die Größen α und β (vgl. das obige Referat) gegeben.

P. C. v. Arkel. Die Anwendung der Smoluchowskischen Theorie auf die zeitliche Veränderlichkeit der Teilchenzahl einer Emulsion. *Phys.*

467, 1920, Nr. 17. Smoluchowski leitet für die durchschnittliche, in einer bestimmten Zeit t erfolgende Veränderung Δ der Teilchenzahl in einem Element, in welchem anfangs eine Anzahl n aufhält, die Formel $\Delta_n = (\nu - n)P$ ab, worin P die Wahrscheinlichkeit für den Austritt eines Teilchens, das zur Zeit 0 in dem Element war, und 0 die Teilchenzahl ist, welche bei gleichmäßiger Verteilung auf das in Betracht gezogene Volumen entfallen würde. Das durchschnittliche Quadrat der Änderung ergibt sich zu $\Delta^2 = 2\nu P$. Verf. zeigt, daß sich bei der Prüfung dieser Formel an dem von Svedberg vorliegenden experimentellen Material keine gerade Übereinstimmung erzielen läßt. Dies dürfte seine Ursache in der Unvollständigkeit der Zellenreihen der Experimente haben.

K. BECKER.

Millikan. The physical significance of the constants involved in the complete law of motion of a sphere moving through a gas. Phys. Rev. 1923, 373, 1923, Nr. 3. [S. 1094.]

S. Epstein. On the resistance experienced by spheres moving through gases. Phys. Rev. (2) 21, 373, 1923, Nr. 3. [S. 1094.] PRZIBRAM.

Stephen Kelk Ingold and Edith Hilda Usherwood. The Specific Heats of Gases with Special Reference to Hydrogen. Journ. Chem. Soc. 121, 2286—2291, 1923, Nr. 720. Die Verf. stellen die spezifische Wärme des Wasserstoffs für beliebige Temperaturen numerisch durch die Formel dar

$$C_v = R [1,50 + 1,13 f(10,06 \cdot 10^{12}) + F(1,84 \cdot 10^{14})];$$

bei der $f(\nu)$ die bekannte Einstein-Funktion der spezifischen Wärme und F die Nernst-Lindemannsche Funktion $1/2 [f(\nu) + f(\nu/2)]$, R die Gaskonstante. Das erste Glied rührt von der Translation her, das zweite von der Rotation, wobei die Frequenz der von Krüger (Ann. d. Phys. 50, 346; 51, 450, 1916) abgeleitete theoretische Wert für das alte Bohrsche Wasserstoffmolekülmodell eingesetzt ist; der Koeffizient 1,13 ist empirisch bestimmt. Das dritte Glied soll die bei hohen Temperaturen merklich werdenden Kernschwingungen berücksichtigen, deren Frequenz wiederum theoretisch aus dem alten Bohrschen Modell berechnet und eingesetzt wird. Die Formel stellt C_v für H_2 von $T = 40$ bis $T = 2500^0$ (im wesentlichen nach den Messungen von Eucken und Pier) in recht befriedigender Weise dar. A. SMEKAL.

W. J. Stern. The determination of the calorific value of liquid fuels. Engineering 114, 729—731, 1922, Nr. 2972. Die gebräuchlichste Methode der Bestimmung des Heizwertes flüssiger Brennstoffe ist die mit der Bombe des Verbrennungskalorimeters. Der Wasserwert dieser Apparate beträgt 15 bis 20 Proz. des im Kalorimeter befindlichen Wassers und muß daher genau gemessen werden. — In dieser Untersuchung wurde unternommen, um absolute Werte der Verbrennungswärme flüssiger Brennstoffe zu erhalten. Hierzu dienten das von W. Watson im Jahre 1909 konstruierte gemachte Gaskalorimeter nach Boys und das schon seit 1892 bekannte Gas-Kalorimeter nach Junkers. — Bei beiden Apparaten ist die Kenntnis der von den Brennstoffen aufgenommenen Wärmemenge nicht nötig, da bei ihnen das Gegenstrom-Prinzip angewendet wird, bei dem das durchgeflossene Wasser die Gesamtwärme der verbrannten Substanz aufgenommen hat. — Bei dem Kalorimeter nach Boys wurde flüssige Heizöl in einem besonderen Vergaser nach Watson vergast und in einem bekannten Primusbrenner in der Heizkammer des Kalorimeters verbrannt. Bei jedem Versuch, der 30 Minuten dauerte, wurden 10 g Substanz verbrannt. — Zur Vergleichung der Messungen wurden auch Versuche mit dem Junkersschen Kalorimeter gemacht, bei dem mit einem Brenner für flüssige Brennstoffe versehen war. — Eine einfache

Wage, an deren einer Seite Brenner und Reservoir für die Heizflüssigkeit befindet, erlaubt in einfacher Weise die verbrannte Menge der Flüssigkeit zu wägen. — In beiden Kalorimetern wurde der Heizwert von Benzin, Benzol, Paraffinöl und absolutem Alkohol untersucht, wobei eine Genauigkeit von 0,5 Proz. erreicht wurde. Der Heizwert von Flugzeugbenzin, dessen Dichte bei 15° 0,734 war, wurde zu 10,450 kcal, der von Paraffinöl, dessen Dichte bei 15° 0,799 war, zu 10,470 kcal, der von absolutem Alkohol (100 Proz.) zu 9,630 kcal und der von absolutem Alkohol (99,5 Proz.) zu 6,550 kcal ermittelt. — Beide Kalorimeter sind in der Technik seit langem bekannt, die Genauigkeit, mit der die Messungen gemacht werden können, ist hervorragend und die Arbeiten mit diesen Apparaten sehr angenehm und wenig zeitraubend. Guido Monod.

Mayo D. Hersey. Note on a general method for determining properties of matter. Journ. Washington Acad. 12, 167—172, 1922, Nr. 7. [S. 1080.] **Mein**

Ezer Griffiths. Some materials of low thermal conductivity. Trans. Faraday Soc. 18, 252—258, 1922, Nr. 2. Es handelt sich für den Verf. hauptsächlich um Isolationsmaterialien für Kältemaschinen. Bei der Verwendung auf Schiffen kommt es besonders auch auf geringes spezifisches Gewicht an. Ein solches hat allerdings auch den Vorteil, daß die Wärmekapazität des gesamten erforderlichen Isolationsmaterials klein wird. Die neuen Materialien, die Verf. beschreibt, sind folgende: 1. Schwammförmiger Gummi. Dichte von weichem Material 0,059 bis 0,12 CGS-Einheiten, von hartem Material (ähnlich Hartgummi) 0,17. Wärmeleitfähigkeit 0,00009 bis 0,00012 CGS-Einheiten. Das Material läßt Wasserdampf durch und ist etwas hygroskopisch. 2. Balsaholz aus Ecuador. Dichte etwa 0,15 von dem Mahagoniholz. Wärmeleitfähigkeit 0,00011 bis 0,00013 CGS-Einheiten. 3. Farn vom Baum „Kingia Australis“. Wärmeleitfähigkeit 0,00012 CGS-Einheiten. 4. Gras-Matten. Wärmeleitfähigkeit 0,00011 bis 0,00012 CGS-Einheiten. Geprüfter Torf. Imprägniert mit einer bituminösen Substanz. Dichte etwa dreimal so hoch wie bei den drei vorhergehenden Substanzen. Wärmeleitfähigkeit etwa 0,0001 bis 0,00018 CGS-Einheiten. **Mein**

A. H. Davis. The Cooling Power of a Stream of Viscous Fluid. Phil. Mag. (6) 44, 940—944, 1922, Nr. 263. Verf. behandelt theoretisch die Abkühlung, die ein heißer Körper in einer strömenden viskosen Flüssigkeit erfährt, und stellt verschiedene Formeln auf, die noch der experimentellen Prüfung bedürfen. **Mein**

A. H. Davis. Natural Convective Cooling in Fluids. Phil. Mag. 44, 920—940, 1922, Nr. 263. Es wird theoretisch und experimentell der Wärmeübergang untersucht, den elektrisch geheizte horizontale Drähte in Gasen und Flüssigkeiten erleiden, die nicht künstlich in Bewegung versetzt sind. Die Resultate waren auf etwa 5 Proz. reproduzierbar. **Mein**

Mayo D. Hersey. Theory of conductivity and specific heat measurements at high temperature. Phys. Rev. (2) 21, 480, 1923, Nr. 4. Nach dem vorliegenden ganz kurzen Auszug soll die Theorie auf dem „Prinzip der physikalischen Ähnlichkeit“ beruhen und dazu führen, daß bei den Experimenten einfache geometrische Formen, gleichmäßige Temperatur, Schutzringe und dergleichen unnötig werden. **Mein**

J. P. Kuenen †, T. Verschoyle and A. Th. van Urk. Isotherms of di-atomic gases and their binary mixtures. XX. The critical curve of oxygen-nitrogen mixtures, the critical phenomena and some isotherms of

ures with 50%, and 75% by volume of oxygen in the neighbour-
of the critical point. Proc. Amsterdam **26**, 49—64, 1923, Nr. 1/2. Mit dem
meter sind im Äthylenbad zwischen —120 und —140° die Drucke p in Atm. und
lumina v_A , ausgedrückt in der Einheit des Normalvolumens, der Stickstoff-
stoffmischungen mit 50 und 75 Volumprozent Sauerstoff bei zahlreichen Iso-
en gemessen worden. Im Falle der Mischung mit 75 Proz. Sauerstoffgehalt
sich deutlich die Erscheinung der retrograden Kondensation. Mit besonderer
alt wurden die kritischen Punkte bestimmt. — Für die Mischung mit 50 Proz.
stoff ergab sich für die beiden kritischen Punkte

41,90, $v_A = 0,00358$, $t = -132,66$ und $p = 41,90$, $v_A = 0,00404$, $t = -132,53$.
 Die Mischung mit 75 Proz. Sauerstoff entsprechend

45,89, $v_A = 0,00336$, $t = -125,60$ und $p = 45,86$, $v_A = 0,00375$, $t = -125,53$.

man die kritischen Drucke dieser Mischungen und der normalen Luftmischung in Funktion der kritischen Temperaturen auf, so liegen die kritischen Punkte auf einer geraden Linie mit den kritischen Punkten von Stickstoff und Sauerstoff. HENNING.

Knoblauch, E. Raisch, H. Hausen. Tabellen und Diagramme für Wasser-
f, berechnet aus der spezifischen Wärme. Mit 4 Abbildungen im Text
Diagrammtafeln als Beilage. 32 S. München und Berlin, Verlag R. Oldenbourg,

Mit Hilfe der Clausiusschen Gleichung $\left(\frac{\partial c_p}{\partial p}\right)_T = -AT \left(\frac{\partial^2 v}{\partial T^2}\right)_p$ wird unter Zuhilfenahme der neuesten, im Münchener Laboratorium für technische Physik von Clausius und Raisch bis 30 at und 350°C ermittelten Werte der spezifischen Wärme des Wasserdampfes zunächst die spezifische Wärme des Wasserdampfes durch eine Temperaturfunktion und eine reine Druckfunktion dargestellt und hierauf die Zustandsgleichung des Wasserdampfes aufgebaut. Im Anschluß hieran werden die Zustandsgleichungen des Wasserdampfes mit Benutzung neuester experimenteller Daten des Münchener Instituts und der physikalisch-Technischen Reichsanstalt Ausdrücke für die Entropie und den Enthalpieinhalt abgeleitet. Bedeutungen

t die Temperatur in $^{\circ}\text{C}$;

$T = 273,1 + t$ die absolute Temperatur;

p den Druck in kg/cm^2 (at);

P den Druck in kg/m^2 ;

$A = 1/426,9$ den Wärmewert der Arbeitseinheit in kcal/kgm;

$R = 47,10$ die Gaskonstante des Wasserdampfes:

v das spezifische Volumen in m^3/kg ;

u die innere Energie in kcal/kg;

g die Entropie;

 $i = u + APv$ den Wärmehalt in kcal/kg:

τ_0 , u_0 , s_0 , i_0 die Werte von v , u , s , i bei 0° C und dem zugehörigen Sättigungsdrucke $(p_s)_0 = 0,006226 \text{ at}$; wie üblich wurde $u_0 = 0$ und $s_0 = 0$ gesetzt;

v', u', s', l' die entsprechenden Werte für flüssiges Wasser bei dem der jeweiligen Temperatur t_s zugehörigen Sättigungsdrucke p_s ;

v'', u'', s'', i'' die betreffenden Größen für trocken gesättigten Dampf;

r die Verdampfungswärme in kcal/kg;

$\rho = r - A P_s (v'' - v')$ die innere Verdampfungswärme in kcal/kg;

c_n die spezifische Wärme des Wasserdampfes bei konstantem Druck;

γ'' das spezifische Gewicht des gesättigten Wasserdampfes in kg/m^3 , so folgende Formeln:

$$c_p = f(T) + \frac{C}{T - \varphi(P)},$$

$$v = \frac{RT}{P} - \frac{C\varphi'(P)}{A[\varphi(P)]^2} \left[T \ln \frac{T}{T - \varphi(P)} - \varphi(P) \right] + \psi(P),$$

$$s = s_c + \int \frac{f(T)}{T} dT - \frac{C}{\varphi(P)} \ln \frac{T}{T - \varphi(P)} - AR \ln P,$$

$$i = i_c + \int f(T) dT + C \ln [T - \varphi(P)] + A \int \psi(P) dP.$$

Hierin haben die eingeführten Konstanten und Hilfsfunktionen folgende Bede

$$C = 20,33.$$

Oberhalb 100° (auch zwischen $+50^\circ$ und $+100^\circ$ gültig):

$$f(T) = 0,3391 + 0,000197 T - \frac{12,8}{T - 256,4}$$

$$= 0,3929 + 0,000197 t - \frac{12,8}{t + 16,7},$$

$$s_c + \int \frac{f(T)}{T} dT = 0,73279 + 0,000197 T + 0,89575 \log T - 0,11495 \log (T - 256,4),$$

$$i_c + \int f(T) dT = 436,13 + 0,3391 T + 0,0000985 T^2 - 29,473 \log (T - 256,4).$$

Unterhalb 100° :

$$f(T) = 0,4575 - \frac{20,33}{T - 241,58} = 0,4575 - \frac{20,33}{t + 31,52},$$

$$s_c + \int \frac{f(T)}{T} dT = 0,07543 + 1,2472 \log T - 0,19377 \log (T - 241,58),$$

$$i_c + \int f(T) dT = 443,94 + 0,4575 T - 46,8116 (T - 241,58).$$

Ferner gelten für die auftretenden Druckfunktionen folgende Gleichungen,
 $p = P \cdot 10^{-4}$:

$$AR \ln P = 1,01618 + 0,254045 \log p,$$

$$\varphi(P) = 583,97 + 0,37354 p - \frac{6310,3}{18,165 + p},$$

$$10^4 \varphi'(P) = 0,37354 - \frac{6310,3}{(18,165 + p)^2},$$

$$\psi(P) = -0,01151 + 0,0000257 p + \frac{0,438}{15,3 + p},$$

$$A \int \psi(P) dP = -0,2696 p + 0,000301 p^2 + 23,625 \log (15,3 + p).$$

Die beigelegten Zahlentafeln enthalten 1. Werte der Druck- und Temperaturfunktio
 2. und 3. einmal nach der Temperatur, das andere Mal nach dem Druck ge
 die für die Technik wichtigsten Konstanten des Wasserdampfes, und zwar sind
 üblich, auch die auf das flüssige Wasser bei Sättigungsdruck bezüglichen We
 und v' aufgenommen. Zur Berechnung von s' und v' wurden die Bestimmungen
 spezifischen Wärme des Wassers von Dieterici, Jaeger und v. Steinwehr
 diejenigen des spezifischen Volumens des Wassers von Thiesen, Scheel
 Diesselhorst bis 100° , sowie von Ramsay und Young für höhere Tempera
 benutzt. — In den der Schrift beigegebenen Tafeln ist dargestellt: 1. das Verh
 der spezifischen Wärme des überhitzten Wasserdampfes in zwei Diagrammen in
 hängigkeit von Temperatur und Druck. Das erste Diagramm, bei dem als Abszisse

temperaturen aufgetragen sind, enthält die Kurven konstanten Druckes, das Diagramm mit den Drucken als Abszissen die Kurven konstanter Temperatur; s - i - oder Mollier-Diagramm: als Abszisse die Entropie s , als Ordinate der Inhalt i . Der von Mollier seinen Dampftabellen erstmalig im i - s -Diagramm eingezeichnete Geschwindigkeitsmaßstab wurde wegen seiner technischen Bedeutung auch eingezeichnet. Er gestattet, die einem gegebenen, aus dem Diagramm abgelesenen Wärmegefälle Δi entsprechende reibungsfreie Ausströmungsgeschwindigkeit $\sqrt{\frac{2g \cdot \Delta i}{A}}$ unmittelbar in m/sec abzulesen; 3. ein i - p -Diagramm, das zur Ermittlung der spezifischen Volumina v des gesättigten und überhitzten Wasserdampfes als Abszissen sind die Drucke im logarithmischen, als Ordinaten die Wärme- im linearen Maßstab aufgetragen.

SCHEEL.

Schlösser. Die Temperatur des aus einer Lösung entstehenden Dampfes. Die Wärme 46, 214, 1923, Nr. 20. (Bemerkung zu der Arbeit des Herrn K. Schreiber.) Anschluß an die Behauptung Schreibers (Die Wärme 46, Heft 14), daß der aus Salzlösung entweichende Dampf die Sättigungstemperatur des reinen Lösungsmittels besitzt, weist der Verf. darauf hin, daß man zu dem thermodynamisch allein richtigen Ergebnis gleicher Temperatur von Dampf und Lösungsmittel kommt, wenn man durch Vorwärmung der Thermometer dafür sorgt, daß auf ihnen keine Kondensation des Dampfes stattfindet.

HENNING.

Schreiber. Die Temperatur des aus einer Lösung entstehenden Dampfes. Die Wärme 46, 214, 1923, Nr. 20. (Erwiderung an P. Schlösser.) Eigene Versuche zeigten, daß auch bei Beachtung der Vorschriften des Herrn Schlösser der Dampf kälter war als das Lösungsmittel.

HENNING.

Schreiber. Die Temperatur des aus einer Lösung entstehenden Dampfes. Die Wärme 46, 214, 1923, Nr. 20. (Erwiderung an Herrn Deinlein.) Es wird betont, daß der von Faraday ausgesprochene Satz: „Der aus einer Lösung entstehende Dampf ist gesättigt“ richtig bleibt, bis die in Aussicht gestellte Veröffentlichung der Versuche von Knoblauch wirklich das Gegenteil beweisen sollte.

HENNING.

Merlingh Onnes. On the lowest temperature yet obtained. Trans. Roy. Soc. 18, 145—174, 1922, Nr. 2; Onnes Comm. Leiden Nr. 159, 36 S., 1922. Beschreibt die Versuche, die seit der Verflüssigung des Heliums angestellt wurden, durch Abpumpen des Heliumdampfes möglichst tiefe Temperaturen und wenn möglich auch festes Helium zu erhalten. 1909 wurde mit Hilfe einer Pumpe von 1000 l/min Ansaugleistung pro Stunde ein Dampfdruck von 2 mm erreicht. Die Kapillarsäule, die bei 760 mm Druck noch völlig unmerklich ist, nahm dabei stark zu, wie man die Oberflächenform an der Glaswand zu sehen war; das Helium blieb aber leicht flüchtig. Diese Versuche wurden noch direkt in dem Heliumverflüssiger vorgenommen, die späteren Versuche aber in einem Thermostaten, in dem das flüssige Helium aus dem Verflüssiger übergehebert werden konnte. In dem Thermostaten wurden etwa 500 ccm flüssiges Helium bei 3 mm Dampfdruck zur Verwendung kommen. Das Heliumbad wurde nun wieder eine kleine Vakuummantelflasche mit etwas festem Helium gesetzt, in deren Innern sich wieder noch ein kleines Vakuumglas mit flüssigem Helium befand. Der weite Hals der Flasche, an den die Saugleitung angeschmolzen war, wurde vor Wärmestrahlung durch ein doppel-

wandiges, von flüssigem Helium (kommunizierend mit der äußeren Thermostatenkeit) angefülltes Dach geschützt. Sogar ein kleiner auf- und abwärts beweglicher Rührer hing an dünnem Draht in das innerste Gefäß mit Helium. Zum Abpumpen kamen bei den letzten Versuchen 12 gläserne und 6 eiserne Langmuir-Kondenquecksilberpumpen, sämtlich parallel geschaltet, zur Verwendung, mit angemessenen Vorpumpen. Der Druck in der Saugleitung, da, wo sie den Thermostatenkasten durchdrang, wurde mit einem McLeod-Manometer gemessen und ging bis auf 0,005 mm Hg herab. Der Druck im innersten Verdampfungsgefäß unmittelbar über der Flüssigkeit wurde mit einem Widerstandsmanometer bestimmt, dessen Druckgefäß sich in der Thermostatenflüssigkeit, d. h. im flüssigen Helium unter 3 mm Druck, befand; der Druck ging bis auf 0,013 mm herab. Die diesem Druck entsprechende tiefste erreichte Temperatur wurde durch graphische Extrapolation der Dampfdruckkurve unter Annahme der entsprechenden Kurven für Wasserstoff, Argon, Neon und Äther zu weniger als 0,9° abs. Auch bei dieser Temperatur war das Helium noch flüssig. Zu erwähnen ist noch die merkwürdige Erscheinung, daß die Flüssigkeitsspiegel in den beiden innersten Gefäßen beim Abpumpen stets gleich hoch blieben und wieder gleich einstellten, wenn sie künstlich verschieden gemacht wurden. MZ

Cosmo Johns. The metallurgical aspect of the production of cold. Faraday Soc. 18, 259—261, 1922, Nr. 2. Verf. betont die große Bedeutung der sauerstoffreichen Luft für die meisten metallurgischen Prozesse, insbesondere der Hochofenprozesse, auf welche übrigens seit langem von C. v. Siemens hingewiesen worden ist. Verf. meint, daß Luft mit 20 bis 40 Proz. Sauerstoff reichen würde und wirft die Frage auf, ob sich ein derartiges Gemisch in einfacher Weise durch Kältemethoden herstellen läßt. MZ

Cosmo Johns. Note on the importance of the study of the crystal structure and properties of metals at low temperatures. Trans. Faraday Soc. 18, 262—263, 1922, Nr. 2. Verf. weist auf die große Bedeutung hin, welche die Untersuchung der Kristallstruktur für die Kenntnis der mechanischen Eigenschaften der Metalle hat. Eisen hat z. B. oberhalb einer Umwandlungstemperatur ein flächenzentriertes Gitter, unterhalb derselben ein raumzentriertes Gitter. Besonders merkwürdig erscheinen dem Verf. Beobachtungen der Kristallstruktur und der mechanischen Eigenschaften in tiefen Temperaturen. MZ

C. A. Crommelin. Apparatus and methods in the Leiden Cryogenic Laboratory. Trans. Faraday Soc. 18, 175—196, 1922, Nr. 2. Verf. gibt eine zusammenhängende Darstellung der Einrichtungen des Leidener Laboratoriums, die schon in den Communications Leiden ausführlicher beschrieben wurden. Erwähnt wird, daß nach Angabe des Verf. der Wasserstoffverflüssiger jetzt 13 Liter Flüssigkeitsstoff pro Stunde liefert bei einer Ansaugleistung des zugehörigen Kompressors von 40 cbm. Die zur Vorkühlung verwendete flüssige Luft siedet dabei unter etwa 2 mm Hg. Auch die Reinigung des Wasserstoffs und Neons und die Thermostaten für flüssiges Helium und Wasserstoffdampf sind beschrieben. MZ

Richard B. Moore. Helium in the United States. Nature 111, 88—91, 1922, Nr. 2777. Der Gedanke, Helium für Luftschiffe in größeren Mengen aus den Quellen als der Luft zu gewinnen, rührt von dem Engländer Sir Richard Threlkeld, der ihn in einem Schreiben von Sir William Ramsay an den Verf. zur

herstellen ließ. Dieser Gedanke wurde von dem im Bureau of Mines tätigen Verf. nach dem Eintritt Amerikas in den Weltkrieg aufgegriffen und zusammen mit G. A. Burrell ausgeführt. Drei Anlagen zur Gewinnung von Helium aus Erdgas wurden hergestellt, zwei in Fort Worth in Texas, eine in Petrolia. Die erste Anlage arbeitete mit Kältemaschinen nach Linde und lieferte im April 1918 ein Gemisch mit 27 Proz. Helium. Die zweite Anlage benutzte das Claude-System und gab im Mai 1918 ein Gemisch mit 60 bis 70 Proz. Helium. Die dritte Anlage in Petrolia mit Kältemaschinen nach Jefferies-Norton wurde im Juli 1921 eingestellt, weil sie kein Helium zu liefern vermochte. Das Linde-Verfahren erwies sich am zweckmäßigsten, so daß eine neue große Anlage dieser Art gebaut wurde, die Frühjahr 1922 fertig war. Sie liefert jetzt etwa 15 000 Kubikfuß Gasgemisch mit 93 bis 95 Proz. Heliumgehalt pro Tag. Wie das Verfahren im einzelnen ist (es handelt sich offenbar um das Linde-Verfahren der Luftverflüssigung und Sauerstoffgewinnung), wird vom Verf. nicht angegeben und ist auch aus den beigegebenen photographischen Abbildungen der Anlage nicht zu ersehen. Eine weitere Abbildung zeigt das Kälte Laboratorium in Washington, das dem Bureau of Mines angegliedert ist und mit 75 Hilfskräften ausgestattet. Über seine Einrichtung gibt Verf. ebenfalls nichts an. Dagegen teilt er mit, daß zur Reinigung des Heliums, das in den Luftschiffen benutzt worden ist, zwei Anlagen eingerichtet wurden. Eine von ihnen beruht auf der Anwendung von Kälte und hohem Druck, die andere auf der Anwendung von Kälte und Kokoskohle. Letztere liefert nahezu 100 Proz. Helium.

MEISSNER.

Bibliography of scientific literature relating to helium. Circ. Bur. of Mines, Nr. 81, 2. Aufl., 32 S., 1922. [S. 1077.]

MEISSNER.

Dr. A. Griffiths. The production of liquid oxygen for use on air craft. Trans. Faraday Soc. 18, 224—239, 1922, Nr. 2. In Teil I werden ausführlich die verschiedenen Arten von Behältern für flüssigen Sauerstoff sowie ihre Herstellung beschrieben und die in ihnen auftretenden Wärmeverluste verschiedener Art dargelegt. In Teil II werden die Methoden, um bei Bedarf aus der Flüssigkeit gasförmigen Sauerstoff zu gewinnen, geschildert. In Teil II werden Anlagen zur Herstellung von flüssigem Sauerstoff beschrieben, und zwar ein Laboratoriumsapparat mit Drosselexpansion nach Claude, eine englische Anlage mit Expansion in einem Arbeitszylinder und eine französische Anlage nach dem System Claudes. — Hervorzuheben von dem Inhalt ist folgendes: Absorptionsmittel in metallenen Vakuummantelgefäßen kommen zur Verwendung von Aktivkohle und gallertartige Kieselsäure („Silica-Gel“). Vom ersteren reichen 4 g für einen Vakuummantel von 100 cm³ aus, vorausgesetzt, daß es kurz vor dem Hineinbringen in Rotglut erhitzt und das Gefäß zur Beseitigung der Feuchtigkeit längere Zeit auf 100° C erhitzt wird. In manchen Fällen bedenklich ist die Entflammbarkeit der Aktivkohle, so besonders auch bei den Gefäßen für flüssigen Sauerstoff. Die Absorptionseigenschaft der gallertartigen Kieselsäure ist nur etwa halb so groß wie die der Aktivkohle. Außerdem ist ihre Dichte erheblich kleiner als die der Aktivkohle. Daher ist der Raumbedarf bei Verwendung von Kieselsäure erheblich größer als bei Aktivkohle. Verf. gibt Diagramme für den Wärmeverlust in dem Hals der Metallflaschen. Er behandelt auch die Wirksamkeit von einer im Vakuum befindlichen Strahlungsschutzschicht. Der Verdampfungsapparat nach Griffiths beruht darauf, daß gegen den Boden der metallenen Vakuummantelflasche ein Kupferklotz gedrückt wird, um die wellblechartigen äußeren Boden eingefügt ist. In metallenen Vakuummantelflaschen verdampft etwa doppelt soviel Sauerstoff wie in gleich großen und gleichartigen Glasgefäßen.

MEISSNER.

Georges Claude. The manufacture of hydrogen by the partial liquefaction of water gas and coke-oven gas. Trans. Faraday Soc. 18, 219—223, 1922, Vgl. Engineering 114, 506—507, 1922; diese Ber. S. 376 und 3, 46, 1922. MEI

A. J. Bremner. The Heylandt liquid air plant. Trans. Faraday Soc. 240—242, 1922, Nr. 2. Das deutsche Heylandtverfahren der Luftverflüssigung, welchem die Abkühlung der Luft wie bei Claude in einem Expansionszylinder entspricht, ist von der englischen Liquid Air (Limited), zu der Verf. gehört, übernommen worden. Verf. macht nähere Angaben über Anlagen dieser Art und die nach gleicher Methode arbeitenden Sauerstoffgewinnungsanlagen. Er gibt an, daß kleinere Anlagen 1,25 kW-Stunden für 1 Liter flüssiger Luft mit 85 Proz. Sauerstoffgehalt brauchen. Die Schmierung des Kolbens erfolgt bei der Heylandtmaschine bekanntlich mit Öl, die Anordnung derart ist, daß der Kolben selbst warm bleibt. Der Anfangsdruck beträgt bei der Luftverflüssigung 200 Atm. Es werden Anlagen für Leistungen von 1 Liter flüssiger Luft/Stunde an gebaut. MEI

R. Nitzschmann und Franz Krentzer. Beitrag zur Verflüssigung technischer Gase. Die Wärme 46, 121—122, 1923, Nr. 12. Verf. behandeln die Verflüssigung zweikomponentigen Gasgemischen unter der Annahme, daß für beide Komponenten bis zum Verflüssigungspunkt die Gleichung idealer Gase anwendbar ist. Aus der erhaltenen Formeln ist ein Nomogramm für ein Chlor-Luft-Gemisch entworfen. MEI

C. F. Jenkin. Ethyl chloride (C_2H_5Cl). Trans. Faraday Soc. 18, 197—199, Nr. 2. Verf. beschreibt die Eigenschaften des Äthylchlorids und die Art, wie es zur Kälteerzeugung verwendet wird. Durch Variieren des Dampfdrucks von 100 bis 1900 Hg lassen sich Siedetemperaturen von -30 bis $+40^\circ C$ erzielen. Äthylchlorid eignet sich daher leicht für mechanische Kältemaschinen verwenden. Als Kompressor am besten ein rotierender benutzt, da es sich nur um kleine Drucke, aber große Volumina handelt. Als Schmiermittel kommt Glycerin zur Verwendung, da Äthylchlorid löslich ist. Das Eindringen von Luft wird durch Stopfbuchsen und Glycerinfüllung vermindert. Unangenehm ist die leichte Entflammbarkeit des Äthylchlorids. MEI

K. Körner. Über die Verbrennung in der Dieselmachine. ZS. f. Math. u. Mech. 3, 63—64, 1923, Nr. 1. Bei der Dieselmachine wird in die verdichtete Luft des Arbeitszylinders Brennöl in Tropfenform eingespritzt. Diese Tropfen brennen und bilden Arbeitsgas, während noch neue Tropfen nachfolgen. In der Verbrennungszeit befindet sich also im Zylinder ein Gemisch von neuen, größeren und teilweise abgebrannten, kleineren Tropfen, verdichteter Luft und Verbrennungsgas. Nimmt man eine zeitlich bestimmte Ölzufuhr, gegebene Tropfengröße und Verbrennungsgeschwindigkeit an, so kann man den Verlauf des Gemischzustandes finden. Die für allereinfachste, noch willkürliche Annahmen dargestellt worden. K. Kö